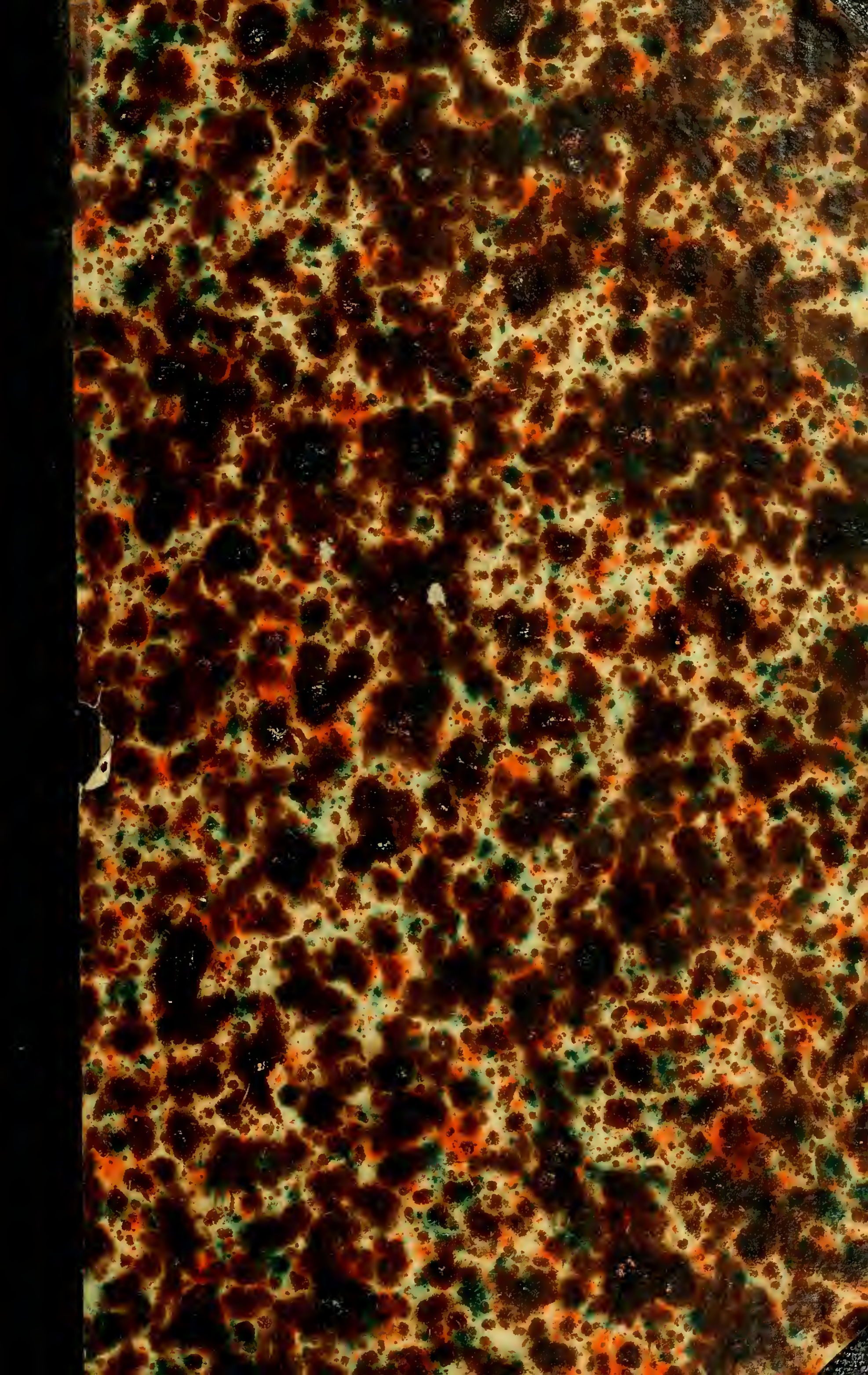


SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

SIEBENUNDVIERZIGSTER BAND.



WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN, BUCHHÄNDLER DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1863.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

XLVII. BAND. I. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1863. — HEFT I BIS V.

(Mit 13 Tafeln und 1 Karte.)

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN, BUCHHÄNDLER DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1863.

INHALT.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XLVII. BAND.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Anatomie, Geologie und Paläontologie.

I. SITZUNG VOM 8. JÄNNER 1863.

Das c. M., Herr Prof. A. Winckler in Gratz, übersendet eine Abhandlung: „Über einige Reductionsformeln der Integralrechnung".

Von Herrn Prof. Dr. A. Handl in Lemberg ist eine Mittheilung über „die Krystallformen einiger phenylschwefelsaurer Salze" eingelangt.

Herr Dr. Ludwig Buzzi, Ingenieur in Triest, übermittelt zwei auf die Triester Hafenfrage bezügliche Druckwerke von H. Rieter, mit dem Ersuchen um deren Begutachtung.

Herr Director K. v. Littrow spricht über „seine Methode der Längenbestimmung durch je zwei Circummeridianhöhen und deren Anwendung während der Weltumsegelung S. M. Fregatte Novara".

Herr Dr. E. Mach, Docent der Physik an der Wiener Universität, übergibt eine Mittheilung „über eine neue Einrichtung des Pulswellenzeichners".

Herr Hauptmann Dr. K. Friesach legt eine Mittheilung „über die Reduction der grössten Sonnenhöhe auf den Meridian bei veränderlichem Beobachtungsorte" vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Annalen der Chemie und Pharmacie, herausgegeben von Friedr. Wöhler, J. Liebig und Herm. Kopp. Bd. XLVIII, Heft. 3. Leipzig und Heidelberg, 1862; 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1396—1397. Altona, 1862; 4°.

Austria. XIV. Jahrgang, LI. — LII. Heft. Wien, 1862; gr. 8°.

Bibliothèque Universelle de Genève: Archives des sciences physiques et naturelles. N. P. Tome XVe. Nr. 59. Genève, Lausanne, Neuchatel, 1862; 8°.

Boddaert, R., Recherches expérimentales sur les lésions pulmonaires consécutives à la section des nerfs pneumogastriques. Gand, 1862; 8°.

Comptes rendus de séances de l'Académie des Sciences. Tome LV, Nr. 22 — 25. Paris, 1862; 4°.

Cosmos. XIe. Année. 21e Volume, 25e—26e Livraison. Paris, 1862; XIIe Année, 22e Volume, 1re Livraison. Paris, 1863; 8°.

Gesellschaft der Wissenschaften, Oberlausitzische. Neues Lausitzisches Magazin. XXXVIII. Band, 1. & 2. Hälfte. Görlitz, 1861; 8°. — *Codex diplomaticus Lusatiae superioris*. I. Band, 2. Auflage. Görlitz, 1856; 8°. — Hauptbericht für 1861 in 1862. 8°.

— physikalisch-medicinische. Würzburger medicinische Zeitschrift. III. Band, 4. & 5. Heft. Würzburg, 1862; 8°.

Grunert, Joh. Aug., Archiv der Mathematik und Physik, XXXIX. Theil, 2. Heft. Greifswald, 1862; 8°.

Hauchecorne, G., Carte des chemins de fer de l'Allemagne et des pays limotrophes. 1862; gr. Folio.

Jahrbuch, Neues, für Pharmacie und verwandte Fächer. Herausgegeben von F. Vorwerk. Bd. XVIII, Heft. 5. Heidelberg, 1862; 8°.

Land- und forstwirthschaftliche Zeitung. XII. Jahrgang, Nr. 36. (1862); XIII. Jahrg. Nr. 1. (1863.) Wien; 4°.

Maelen, Jos. van der, Carte archéologique, ecclésiastique et nobiliaire de la Belgique (4 feuilles et Prospectus). Folio; —

— Ph. van der, Plan de Bruxelles et de ses environs (7 feuilles). Folio; — Carte du bassin huillier de la Belgique (2 feuilles). Folio.

Mittheilungen des k. k. Genie-Comité. Jahrg. 1862. VII. Band, 4. Heft. Wien, 1862; 8°.

— aus J. Perthes' geographischer Anstalt. Jahrg. 1862, XI. Hft.; Ergänzungsheft Nr. 9. Gotha; 4°.

Pröll, Gustav, Gastein. Erfahrungen und Studien. Mit 3 xylograph. Ansichten. Wien, 1862; 8°.

Relazione del Ministro delle Finanze (Quintino Sella) presentata alla camera dei deputati nella tornata del 1° dicembre 1862. Torino, 1862; 8°.

Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Bulletin. Année 1862. Tome XXXV. 1re partie. Moscou, 1862; 8°.

— Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. VIe Année, Nr. 8. Constantinople, 1862; 4°.

Verein, Siebenbürgischer Museum-. Jahrbücher, II. Bd. 1. Heft. Klausenburg, 1862; 4°.

Verein, Offenbacher, für Naturkunde. III. Bericht über seine Thätigkeit. Offenbach a. M., 1862; 8°

Wiener medicinische Wochenschrift. XII. Jahrgang (1862). Nr. 51 bis 52; XIII. Jahrgang (1863), Nr. 1. Wien; 4°

Wochen-Blatt der k. k. steiermärkischen Landwirthschafts-Gesellschaft. XII. Jahrg. Nr. 5. Gratz, 1862; 4°

Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, herausgegeben von E. Erlenmeyer. V. Jahrgang, Heft. 22. Heidelberg, 1862; 8°

— für Fotografie und Stereoskopie. IV. Jahrgang (1863), Nr. 1. Wien, 1862; 8°

Die Krystallformen einiger phenylschwefelsaurer Salze.

Von **Dr. Alois Handl**,

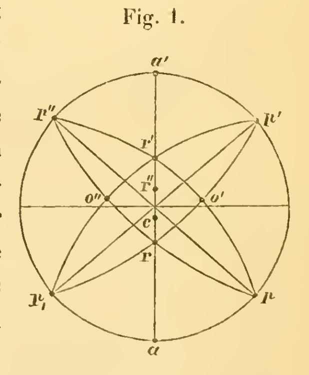
k. k. Professor in Lemberg.

Herr Freund hat in diesen Sitzungsberichten (XLIV Band, pag. 103) eine Reihe von phenylschwefelsauren Verbindungen beschrieben, von denen er mir diejenigen, welche in deutlichen Krystallen zu erlangen waren, zur Messung übergab. Es wurde dabei ein von Starke in Wien für das Museum unserer Universität eigens verfertigtes Reflexionsgoniometer benützt, dessen Angaben — für die vorliegenden Krystalle viel zu weit — bis auf 10″ gehen.

I. Phenylschwefelsaures Nickeloxyd.

$C_{12}H_5Ni \,.\, S_2O_8 + 8$ aqu.

Fig. 1.



Die smaragdgrünen, durchsichtigen, glasglänzenden Krystalle sind ziemlich gut ausgebildet; sie haben meist die Gestalt rhombischer Prismen {110} mit dem Orthopinakoide {100}, dessen Vorherrschen sie zuweilen tafelförmig macht; diese Säulen sind geschlossen durch die hintere Hemiorthodomenfläche {$\bar{1}$01}, neben welcher häufig noch eine andere {$\bar{1}$03}, die Schiefendfläche {001} und ein vorderes Hemiorthodoma {102} auftreten. Auch wurde eine hintere Hemipyramide {$\bar{1}$34} beobachtet, welche sich durch ihre Lage in den Zonen [(110) ($\bar{1}$01)] und [($\bar{1}$10) (102)] bestimmt.

Bei der Berechnung des Parameterverhältnisses ($b:c$) und des Neigungswinkels ($a:c$) wurde nicht eine einzelne Messung sondern das Mittel aus allen in der Zone [(001) (100)] dafür zu Gebote stehenden Beobachtungen benützt, und so eine grössere Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung, respective eine Genauigkeit in der Angabe der Crundverhältnisse der Krystallform erzielt.

Das phenylschwefelsaure Nickeloxyd ist monoklinoëdrisch

$$a:b:c = 1 \cdot 1610 : 1 : 1 \cdot 0680$$

$$\sphericalangle\, ac = 85°22'$$

Die beobachteten Flächen sind: $a = \{100\}$, $p = \{110\}$, $r' = \{\bar{1}01\}$, $r'' = \{\bar{1}03\}$, $c = \{001\}$, $r = \{102\}$, $o' = \bar{1}34\}$ und die Winkel der Normalen:

	berechnet	gemessen
(110) (100)	—	49°10'
(110) $(\bar{1}10)$	81°40'	81 40
$(\bar{1}01)$ $(\bar{1}00)$	49 54	49 44
$(\bar{1}01)$ (001)	44 44	44 40
$(\bar{1}03)$ $(\bar{1}00)$	77 14	
$(\bar{1}03)$ (001)	17 24	
$(\bar{1}03)$ $(\bar{1}01)$	27 20	— 27 40
(102) (100)	61 31	— 61 26
(102) (001)	23 51	23 42
(102) $(\bar{1}01)$	68 35	
(102) (103)	41 15	
$(\bar{1}01)$ (110)	114 55	— 115° circa
$(\bar{1}01)$ $(\bar{1}10)$	65 5	
$(\bar{1}03)$ (110)	98 19	
$(\bar{1}03)$ $(\bar{1}10)$	81 41	
(102) (110)	71 50	
(102) $(\bar{1}10)$	108 10	
(001) (110)	87 0	
(001) $(\bar{1}10)$	93 0	
$(\bar{1}34)$ $(\bar{1}01)$	48 6	— 48° 8'
$(\bar{1}34)$ (110)	66 49	— 66 41
$(\bar{1}34)$ $(\bar{1}00)$	83 20	
$(\bar{1}34)$ (010)	51 38	
$(\bar{1}34)$ (001)	40 13	

2. Phenylschwefelsaures Cobaltoxyd.

$C_{12}H_5 \ . \ C \ . \ S_2O_8 + 8$ aqu.

Isomorph dem Nickelsalze.

Die Krystalle, blassroth von Farbe, sind an Gestalt und Habitus übereinstimmend mit denen des Nickelsalzes, nur meist mit einander verwachsen, daher sich selten eine vollkommen entwickelte Zone findet; oft sind die Flächen auch gestreift, treppenförmig unterbrochen, gekrümmt oder mit kleinen Krystallen bedeckt. Die Messungen gaben die Winkel übereinstimmend mit denen der Nickelverbindung:

		am Ni gerechnet:	am Co beobachtet:
(110)	(100)	49°10'	49°10'
$(\bar{1}01)$	$(\bar{1}00)$	49 54	49 49
(102)	$(\bar{1}01)$	68 35	69 7 circa
(102)	(100)	61 31	61 42
(102)	(001)	23 51	23 49
$(\bar{1}34)$	$(\bar{1}01)$	48 5	48 6
$(\bar{1}34)$	$(\bar{1}00)$	83 20	83 28

3. Phenylschwefelsaures Kupferoxyd.

$C_{12}H_5 \ . \ Cu \ . \ S_2O_8 + 6$ aqu.

Die schön hellgrünen, durchsichtigen Krystalle erscheinen in Gestalt von rhombischen Säulen, gebildet durch die Prismenflächen {110} mit dem Pinakoid {100}, dessen öfteres Vorherrschen sie nicht selten zu Platten ausdehnt. Geschlossen sind diese Säulen durch die Domenflächen {101}, mit welchen häufig noch die Endfläche {001} und auch noch ein anderes Doma {031} auftreten; die Flächen des letztern sind zugleich Theilungsrichtungen. Auch wurde eine Pyramidenfläche {231} in den Zonen [(100) $(0\bar{3}1)$] und [(101) (031)] gelegen, beobachtet.

Fig. 2.

Ich muss aber bemerken, dass mir bei der Bestimmung dieser Formen einige Zweifel übrig geblieben sind, deren Beseitigung durch Messung an neuen Krystallen mir höchst wünschenswerth erscheint.

Dem Gesagten zu Folge ist das phenylschwefelsaure Kupferoxyd rhombisch:

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}8576 : 0{\cdot}2599$$

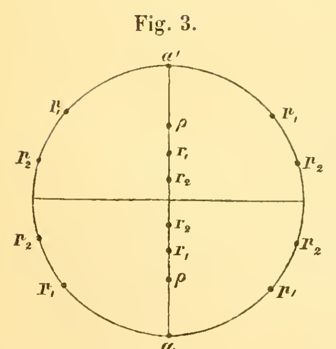
Die beobachteten Flächen sind: $a = \{100\}$, $p = \{110\}$, $c = \{001\}$, $r = \{101\}$, $q = \{031\}$, $o = \{231\}$ und die Winkel der Normalen:

	gerechnet	gemessen
(110) (100)	—	49°23'
(110) ($\bar{1}$10)	81°14'	81 16
(101) (100)	—	75 26
(101) ($\bar{1}$01)	29 8	28 56
(031) (101)	44 9	44 17

4. Phenylschwefligsaures Kupferoxyd.

$$C_{12}H_5 \,.\, Cu \,.\, S_2O_6 + 6 \text{ aqu.}$$

Fig. 3.



Die weisslich-blauen, durchsichtig-durchscheinenden Krystalle haben die Gestalt rechtwinkelig vierseitiger Platten {100}, deren seitliche Ränder durch die Flächen verschiedener den beiden Hauptzonen [(100) (001)] und [(100) (010)] angehörigen Domenflächen zugeschärft sind. Diese sind meist sehr schmal, oder gestreift oder treppenförmig gestaltet und finden sich nicht immer in der gesetzlichen symmetrischen Entwickelung, so dass nur nach der Vergleichung einer grösseren Reihe von Messungen das Krystallsystem sich als rhombisch herausstellte. $a : b : c = 1 : 0{\cdot}8375 : 0{\cdot}8721$; die beobachteten Flächen sind: $p_1 = \{110\}$, $p_2 = \{120\}$, $r_1 = \{101\}$, $r_2 = \{205\}$, $\rho = \{201\}$, und die Winkel der Normalen:

		berechnet		gemessen	
(110)	(100)	50° 4'		50°15'	
(130)	(100)	74 24		74 18	
(110)	(130)	24 10		24 7	
(110)	($\bar{1}$10)	79 52		79 37	
(130)	($\bar{1}$30)	31 12		31 4	
(101)	(100)	48 55	—	48 56	
(205)	(100)	70 46	—	70 45	
(201)	(100)	29 49	—	28 52	circa
(101)	($\bar{1}$01)	82 10	—	82	circa
(205)	($\bar{2}$05)	38 28			
(201)	($\bar{2}$01)	20 22			
(101)	(205)	21 51	—	22 0	
(101)	(201)	19 6	—	19 0	circa

II. SITZUNG VOM 15. JÄNNER 1863.

Herr Prof. A. E. Reuss zu Prag übersendet eine Abhandlung „Über die Paragenese der auf den Erzgängen von Přibram einbrechenden Mineralien". (II. Abhandlung.)

Herr Dr. J. R. Lorenz dankt mit Schreiben vom 15. Jänner für die von der Akademie übernommene Herausgabe seines nunmehr im Drucke vollendeten Werkes über den Quarnero.

Herr Prof. Fr. Unger theilt einige in Cypern angestellte Beobachtungen über den schwer vergänglichen Schaum des Meeres an den Küsten von Paphos und Cypern mit.

Herr Ludwig v. Károlyi überreicht eine Abhandlung über: „die Verbrennungsproducte der Schiesswolle und des Schiesspulvers unter Umständen welche analog jenen der Praxis sind".

Herr F. Kanitz legt eine Abhandlung vor, betitelt „Beiträge zur Kartographie des Fürstenthumes Serbien, gesammelt auf seinen Reisen in den Jahren 1859, 1860, 1861".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, königl. bayer., zu München. Sitzungsberichte, 1862. I. Heft 4; 1862; II. Heft 1 & 2. München; 8°

Astronomische Nachrichten. Nr. 1398—1399. Altona, 1863; 4°

Bauzeitung, Allgemeine. XXVII. Jahrgang, XI. & XII. Heft, nebst Atlas. Wien, 1862; 4° & Folio.

Cosmos. XIIe Année, 22e Volume, 2e Livraison. Paris, 1863; 8°

Encke, J. F., Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1865. Berlin, 1862; 8°

Gesellschaft, St. Gallische naturwissenschaftliche. Bericht über deren Thätigkeit während des Vereinsjahres 1861—62. St. Gallen, 1862; 8°

— K. k. Krakauer Gelehrten-. Rocznik. Poczet trzeci. Tom VI & VII. W Krakowie, 1862; 8°—Wykaz zdrojowisk lekarskich Galicyi i Bukowiny ułożył T. Żebrawski. (Mit 1 Karte.) Krakow, 1862; 8°

Kokscharow, Nikolai v., Materialien zur Mineralogie Russlands. IV. Band. (Pag. 1—96.) Mit 1 Tafel. St. Petersburg, 1861; 8°· Nebst Atlas. Tafel LIX — LXIV. 4°·

Land- und forstwirthschaftliche Zeitung. XIII. Jahrgang, Nr. 2. Wien, 1863; 4°·

Margo, Theodor, Über die Endigung der Nerven in der quergestreiften Muskelsubstanz. Mit 2 Tafeln. Pest, 1862; 4°·

Studer, B., Geschichte der physischen Geographie der Schweiz bis 1815. Bern & Zürich, 1863; 8°·—Observations géologiques dans les Alpes du lac de Thoune. [Tiré de la Biblioth. Univ. (Archives des sciences phys. et nat.) t. XV.] 8°·

Übersicht der akademischen Behörden etc. an der k. k. Universität zu Wien für das Studienjahr 1862/63. Wien, 1863; 4°·

Verein für Naturkunde im Herzogthume Nassau. Jahrbücher. 16. Heft. Mit 1 Kärtchen und 2 Tafeln. Wiesbaden, 1861; 8°·

Wiener medizinische Wochenschrift. XIII. Jahrgang, Nr. 2. Wien, 1863; 4°·

Wochen-Blatt der k. k. steiermärkischen Landwirthschafts-Gesellschaft. XII. Jahrgang, Nr. 6. Gratz, 1863; 4°·

Über die Paragenese der auf den Erzgängen von Přibram einbrechenden Mineralien.

(ZWEITE ABHANDLUNG.)

Von dem w. M. Prof. Dr. Aug. Em. Reuss

Schon vor sechs Jahren [1]) habe ich die paragenetischen Verhältnisse der auf den Přibramer Erzgängen einbrechenden Mineralien, so weit sich dieselben aus den damaligen Untersuchungen ergaben, möglichst ausführlich darzustellen versucht. Seit dieser Zeit hat in Folge der unermüdeten Bestrebungen des Herrn Ministerialrathes v. Lill nicht nur die Zahl der Přibramer Mineralien überhaupt durch neue Entdeckungen einen nicht unansehnlichen Zuwachs erhalten, sondern es sind auch von anderen schon lange bekannten Mineralspecies, und darunter von manchen selteneren, neue Varietäten aufgefunden worden. Dadurch wurde über das Zusammenvorkommen und das relative Alter mancher denselben ein helleres Licht verbreitet, während in Beziehung auf andere die früher nur vermuthungsweise ausgesprochenen Ansichten ihre vollständige Bestätigung gefunden haben. Leider müssen einige der schon damals angeregten Zweifel aus Mangel an genügendem und entsprechendem Material auch jetzt noch ungelöst bleiben. Wesentliche Änderungen in der früher dargelegten Reihenfolge der Bildungsvorgänge auf den Přibramer Erzgängen stellten sich in Folge der neuen Beobachtungen nirgend als nothwendig heraus, wenn auch hie und da kleine Modificationen, die jedoch in der Hauptsache nichts ändern, eintreten mussten.

Den jetzigen Untersuchungen liegen theils die gefälligen Mittheilungen zu Grunde, die Herr v. Lill mir von Zeit zu Zeit zu machen die Güte hatte, theils wurde mir während der letzten Ferienzeit die Gelegenheit geboten, die vortreffliche Localsammlung des Herrn Ministerialrathes, die seither an Umfang noch bedeutend zuge-

[1]) Sitzungsberichte d. kais. Akademie der Wissenschaften 1856. Bd. 22, S. 138—210

nommen hatte, einer wiederholten sorgfältigen Durchsicht zu unterziehen. Auch die ausgezeichnete Sammlung Seiner Hochwürden des Herrn Abtes am Strahow, Dr. Zeidler, bot mir wieder Anlass zu manchen Beobachtungen. Ich benütze die Gelegenheit, hier beiden Herren für ihre Liberalität meinen Dank auszusprechen.

Die Resultate meiner Forschungen [1]) habe ich auf den folgenden Blättern zusammengestellt, um mit Berücksichtigung der früheren Abhandlung ein möglichst umfassendes Bild des Mineralreichthums von Příbram und der zahlreichen Bildungs- und Umbildungsvorgänge auf den dortigen Erzgängen zu liefern.

Am angeführten Orte Seite 144 habe ich, von den ältesten ausgehend, nachstehende Reihenfolge der Příbramer Gangmineralien aufgestellt:

1. Blende I,
2. Bleiglanz I,
3. Quarz I,
4. Eisenspath,

} oft wechselnd oder gemengt.

5. Sprödglaserz, Fahlerz, Bournonit, Buntkupfererz, Kupferglanz, Speiskobalt, rosenrother Braunspath u. s. w.
6. Blende II. — Antimonit.
7. Baryt I.
8. Calcit I, oft Pyrit I oder beide, bald der eine, bald der andere älter.
9. Calcit II.
10. Braunspath I.
11. Bleiglanz II. — Polybasit, Rothgiltigerz u. s. w.?
12. Calcit III. — Sehr oft Pyrit, Lillit, sehr selten Cronstedtit.
13. Pyrit II, Markasit.
14. Nadeleisenerz.
15. Calcit IV.
16. Quarz II.
17. Braunspath II.
18. Gediegen Silber. — Manches Grauspiessglanzerz, Heteromorphit, Haarkies u. s. w.
19. Cerussit, Pyromorphit.

---

[1]) Ein Theil derselben wurde aphoristisch schon früher in der Zeitschrift Lotos (Jahrgang 1857 — 1862) mitgetheilt. Sie werden nun hier, verschmolzen mit den neueren Beobachtungen, wieder benützt.

20. Baryt II.
21. Valentinit.
22. Quarz III.
23. Calcit V.
24. Pyrit III.

Ich lasse nun die nöthig gewordenen Zusätze und Erläuterungen folgen.

Ad 1—4. Auch die neueren Untersuchungen haben vielfach gezeigt, dass Blende, Bleiglanz, Quarz und Eisenspath zwar die ältesten Gangablagerungen von Přibram bilden, dass sie aber weder überall sämmtlich vorhanden sind, noch auch immer in derselben Reihenfolge auftreten. Die Zinkblende, meistens in dunkelbraunen feinkörnigen Abänderungen, pflegt, wo sie vorhanden ist, das älteste Glied zu bilden, ohne dass es jedoch auch hier an Ausnahmen mangelte. Nicht selten ist die Reihenfolge eine abweichende und wir sehen körnigen Eisenspath oder Bleiglanz oder derben Quarz die Unterlage der übrigen Mineralspecies bilden. Oft wechseln sie mehrfach, selbst symmetrisch auf beiden Seiten des Ganges mit einander. Noch häufiger sind sie aber in eine einzige Zone verschmolzen. Dann liegen im Quarz kleinere oder grössere Partien von Eisenspath, Blende und Bleiglanz unregelmässig eingesprengt. Letztere zwei sind sogar oft dem Quarz auf das innigste beigemengt.

Der grossen Einförmigkeit, welche der ältere Bleiglanz in seinem Habitus darbietet, wurde schon früher[1]) Erwähnung gethan. Nur selten finden Ausnahmen in dieser Beziehung Statt. Am Aloisgange bildet er stellenweise glattflächige Krystalle ($\infty O \infty . O$) von mehr als zwei Zoll Kantenlänge des Würfels. Sie sind auf klein krystallisirtem Quarz aufgewachsen, welcher röthlich-braune Blende, derben Quarz und endlich Grauwacke zur Unterlage hat. Andere zollgrosse Bleiglanzkrystalle von demselben Gange stellen Combinationen des vorherrschenden Oktaëders mit dem Hexaëder und einem Pyramidenoktaëder dar.

Grosse Bleiglanzkrystalle — $O . \infty O \infty$ — vom Kreuzklüftner Gange, auf Grauwacke aufgewachsen, sind mit einem Überzuge sehr kleintraubigen, stellenweise bunt angelaufenen Limonites über-

---

[1]) L. c. pag. 20.

kleidet. Auf dem Adalbertigange (20. Lauf) bildet feinkörniger Bleiglanz einen mit Spiegelflächen versehenen Überzug auf dem Schiefer.

Auf dem Mariagang (8. Lauf) ist durch seinen grossen Silbergehalt ausgezeichneter Bleiglanz eingebrochen, theils derb, theilbar, theils in verzerrten Oktaëdern mit bauchigen Flächen. Eine Probe gab 30¼ Loth Silber im Centner. Dieser bedeutende Silbergehalt ist von der mechanischen Beimengung von Stephanit abzuleiten, der in zahlreichen Körnchen und kleinen Partien darin eingewachsen ist. Aus diesem Umstande erkl sich auch die etwas unterbrochene Theilbarkeit und der etwas fremdartige Glanz, den dieser Bleiglanz auf seinen Spaltungsflächen besitzt [1]).

Eine noch grössere Einförmigkeit kennzeichnet die ältere Blende, meist von dunkelbrauner, seltener von röthlichbrauner Farbe. Dieser Bildungsperiode gehört auch die schöne Cadmiumhaltige strahlige Blende von Přibram an. Sie ist auch in neuerer Zeit wieder auf dem Adalbertigange, so wie auf dem Schwarzgrubner Hangendgang auf theilweise zersetztem Bleiglanz und auf Eisenspath in Begleitung von Zinkcarbonat vorgekommen, stellenweise mit verschwindender Fasertextur, in das Dichte übergehend [2]).

Auch der Quarz bietet in seinen neueren Vorkommnissen wieder nur wenig Mannigfaltigkeit dar. Ein Handstück vom Schwarzgrubner Gange im Kaisererbstollen zeigt auf einer Unterlage von

---

1) Lotos, 1858, Jänner, pag. 5.

2) Breithaupt (berg- und hüttenmännische Zeitung, 1862, pag. 99) erklärt die Přibramer Strahlenblende aus den Spaltungsverhältnissen für rhomboëdrisch. Sie würde dann als eine faserig zusammengesetzte Form des Wurtzites anzusehen sein. Die von Hrn. Prof. Dr. Pierre auf meine Bitte angestellten Versuche scheinen, wenn sie auch nicht vollkommen entscheidend sind, doch für diese Ansicht zu sprechen. Möglichst dünne Splitter des Minerals, in der Luft und in Canadabalsam eingeschlossen, verhielten sich, unter dem Polarisationsmikroskope betrachtet, zwar zum grössten Theile indifferent; einzelne, besonders sehr kleine Splitter zeigten jedoch beim Drehen des Nicols entweder nur die bekannten Helligkeitsunterschiede oder mit der Stellung des Hauptschnittes wechselnde Polarisationsfarben, ja mitunter sehr glänzende Complementärfarben. Bei der Untersuchung unter dem Nörrenberg'schen Polarisationsinstrumente mit grösserem Sehfelde gelang es dagegen selbst bei Blättchen mit anscheinend parallelen Flächen nie, eine Spur von Farbenringen oder vom schwarzen Kreuze wahrzunehmen; wohl aber verhielten sich dieselben indifferent gegen das polarisirte Licht. Übrigens scheinen mir die demantglänzenden glatten Flächen der Strahlenblende, welche Breithaupt für die basische Spaltungsfläche hält, vielmehr Zusammensetzungsflächen zu sein. Ihre Unregelmässigkeit und die Schwierigkeit, die Blende derselben parallel zu spalten, spricht für diese Ansicht.

Bleiglanz und darüber von grosskörnigem Eisenspath, der zu oberst in Krystallen angeschossen ist, weingelbe Quarzkrystalle, bis 3 Linien lang und theilweise mit den Prismenflächen aufgewachsen.

Eine Druse vom Franciscigange besteht auf einer Basis von Eisenspath und Bleiglanz aus mehrere Linien grossen Quarzkrystallen, deren Prismenflächen weiss und undurchsichtig erscheinen, während die Pyramidenflächen graulichweiss und durchscheinend sind. Die Krystalle sind hin und wieder mit gelblichem Braunspath und mit Pyrithäufchen bedeckt.

Ad 5. Als theils mit den vorgenannten Mineralien gleichzeitig, theils denselben im Alter nur wenig nachstehend, muss man eine Anzahl anderer Mineralspecies, besonders metallischer Schwefel- und Arsenverbindungen betrachten, die zum Theile in Přibram seltene Erscheinungen sind. Des Buntkupfererzes, Kupferglanzes, Kupferkieses, Boulangerites und Jamesonites, die sämmtlich durch ihr Eingewachsensein in Bleiglanz, Blende und Quarz ihre gleichzeitige Bildung deutlich zu erkennen geben, habe ich schon früher Erwähnung gethan und kann dem Gesagten nur wenig beifügen.

Der Kupferglanz ist auch auf dem Fundgrubner Gange im Kaisererbstollen eingebrochen. Die Adern, in denen er das Gestein durchzieht, sind stellenweise mit kleinen Kügelchen von Malachit — offenbar einem Zersetzungsproducte desselben — bedeckt.

Eben so wird der Kupferkies, der in den die Grauwacke der Umgegend von Přibram durchziehenden Kalkspathadern in kleinen Partien eingewachsen vorkommt, von etwas Kupferlasur und Malachit begleitet. Dünne Rinden sehr kleiner Krystalle von Kupferlasur, so wie auch erdiger Malachit sind in Gesellschaft von eingesprengtem Kupferkies in derbem und zerfressenem Quarz auf dem Schwarzgrubner Gange eingebrochen. Auch der Broder Stollen bei Přibram hat derben Kupferkies mit Malachit, letzteren selbst in zarten nadelförmigen Krystallen geliefert.

Der Speiskobalt, der mir früher nur aus älteren Sammlungen bekannt geworden war, ist neuerdings wieder aufgetaucht, wenn auch in wenig ausgezeichneter Weise. Auf dem Eusebigange (18. Lauf) wurden selten bis 5 Linien grosse Krystalle — $\infty O \infty . O$ — gefunden, eingewachsen in körnigen rosenrothen Braunspath über derbem Quarz mit körniger Blende und Eisenspath. Auf andere

Weise tritt der Arsenkobalt auf dem Johannesgange (16. Lauf) auf[1]). Zahlreiche kleine dendritische oder sehr fein gestrickte Gestalten sind in einem feinkörnigen Gemenge von Quarz, etwas Bleiglanz und Pyrit eingebettet. Auch ziemlich häufige Aggregate von Milleritnadeln liegen darin. Kleine Drusenräume des Gesteins sind mit Quarzkrystallen ausgekleidet, auf denen winzige Braunspathrhomboëder und zarte Nadeln von Millerit, bisweilen auch schalige Kügelchen und zellige Partien von Markasit, so wie nette Kryställchen licht-cochenillerothen und bleigrauen Rothgiltigerzes und sehr verzerrte Fahlerzkryställchen $\left(\frac{O}{2} \cdot \frac{2O2}{2}\right)$ sitzen. Grössere Hohlräume zeigen dagegen einen Überzug von röthlichen Barytkrystallen $(\bar{P}\infty \cdot \infty\bar{P}\infty \cdot \infty\breve{P}2)$, die gewöhnlich nur auf einer der Domaflächen eine dünne Pyritrinde aufzuweisen haben. Auf dem Mariagang ist der ebenfalls gestrickte Speiskobalt in Begleitung von derbem Rothgiltigerz in körnigem Kalkspath und Eisenspath eingewachsen.

Ich will hier sogleich der Zersetzungsproducte des Arsenkobaltes — des Kobaltbeschlages und der Kobaltblüthe — Erwähnung thun, obwohl dieselben offenbar einer spätern, nicht näher bestimmbaren Zeitperiode angehören. Auf dem Johannesgange sind Kluftflächen des den Smaltit führenden Gesteins stellenweise mit kleintraubiger und radialfaseriger Kobaltblüthe von pfirsichblüthrother Farbe überzogen. Am Schwarzgrubner Gange (24. Lauf) hat man, wiewohl sehr selten, in mit Quarzkryställchen ausgekleideten kleinen Drusenhöhlungen im derben mit Pyrit und Bleiglanz gemengten Quarz, selbst Büschel deutlicher breit-nadelförmiger schön karminrother Krystalle von Kobaltblüthe angetroffen, an denen man leicht $\frac{\breve{P}\infty}{2} \cdot \infty\breve{P}\infty$ und $\infty\bar{P}\infty$ zu unterscheiden vermag.

Auch Kupfernickel wurde in neuerer Zeit an einigen Stellen der Přibramer Gänge wieder aufgefunden, jedoch nirgend in bedeutenderer Menge. Am Mariagang (13. Lauf) sind kleine derbe Partien desselben mit körnigem Eisenspath und Blende in derbem Bleiglanz eingewachsen. Am Adalberti-Liegendgang (22. Lauf)[2]) tritt er in verschiedener Form auf, theils derb, mit derber Arsensilber-

---

[1]) Lotos, 1858, October, pag. 211 f.

[2]) Lotos, 1858, Jänner, pag. 3.

blende und körnigem Kalkspathe verwachsen, auf dessen Klüften auch gediegenes Silber angeflogen erscheint; theils in kleinen schaligen, nierenförmigen oder kugeligen Partien, welche in körnigem Calcit, selten in derbem Quarz eingebettet sind. Ersterer umschliesst überdies kleine Partien kleinkörniger brauner Blende, derben Bleiglanzes und silberhaltigen Fahlerzes, so wie kleine nette, stark glänzende Krystalle dunkelgefärbten Proustites und einzelne sehr kleine zähnige Partien gediegenen Silbers. Die Schalen des blasskupferrothen Rothnickelkieses verrathen bisweilen eine sehr undeutliche radialfaserige Zusammensetzung und sind mitunter mit Pyrit verwachsen oder mit einer dünnen Pyritschichte überzogen. Mit Borax zusammengeschmolzen gibt das Mineral einen schwachen Kobaltgehalt zu erkennen.

Auf demselben Gange sind in einem tieferen Niveau, als der Kupfernickel, in der jüngsten Zeit kleine feinkörnig zusammengesetzte Partien eines zinnweissen metallischen Minerals mit Millerit, in derbem Bleiglanz und Quarz eingesprengt vorgekommen, das bei der qualitativen Untersuchung Arsen, Nickel, Kobalt und etwas Schwefel erkennen liess, und vielleicht für Chloanthit angesprochen werden dürfte. Die Unmöglichkeit, hinlänglich reines Material abzuscheiden, gestattete bisher keine chemische Analyse.

Arsenikkies ist auf den Přibramer Erzgängen ebenfalls nur ein seltener Gast. Am Clementigang wird er in körnigen und kurzstengeligen Aggregaten, so wie auch in kleinen auf den Domenflächen gestreiften Krystallen von der gewöhnlichen Form ($\infty P . \frac{1}{4} \check{P}\infty$) von derbem Quarz umschlossen. Dasselbe wiederholt sich am Segengottesgange im Hangenden des Schaarkreuzes mit einem unbenannten Gange, wo er in einzelnen unvollkommen ausgebildeten Krystallen und grösseren derben Partien mit kleinkörnigem Eisenspath verwachsen und in graulichweissem Quarz eingewachsen ist. Der erwähnte unbenannte Gang besteht zwischen dem Stephansgange und dem Francischachte (Bohutiner Grube) in seiner ganzen Gangmasse aus mit Quarz verwachsenem feinkörnigen Arsenikkies [1]).

Wie schon früher (l. c. pag. 24) erwähnt wurde, scheint auch ein Theil des schönen rosenrothen Braunspathes dieser

---

[1]) Lotos, 1860, November, pag. 213.

Epoche anzugehören, indem man denselben mit der derben, aus Quarz, Blende, Bleiglanz und Eisenspath bestehenden Gangmasse unregelmässig und innig verwachsen findet. In dieser Art ist er auch in neuerer Zeit wieder auf dem Johannesgange (16. Lauf) eingebrochen, nicht nur derb, feinkörnig, sondern in Drusenräumen auch in kleinen Rhomboëdern (R) ausgebildet und mit Pyrit bestreut. Jedoch verliert er da sehr oft seine schöne Färbung und geht durch höhere Oxydation seines Mangangehaltes allmählich in das Gelbbraune über. Ein anderer Theil des rosenrothen Braunspathes scheint jüngeren Ursprunges zu sein, wie noch später dargethan werden wird.

Bournonit, Fahlerz, Proustit und Stephanit scheinen in sehr verschiedenen Zeitepochen gebildet zu sein. Nicht selten beobachtet man derbe Partien derselben in Quarz, Bleiglanz, Eisenspath und Blende eingewachsen unter Verhältnissen, die auf eine gleichzeitige Bildung hindeuten. Ihre Bildung scheint aber auch noch nach vollendeter Ablagerung der genannten Mineralien, ja vielleicht lange darnach fortgedauert zu haben, denn man findet sie auch im krystallisirten Zustande in Drusenhöhlungen auf denselben aufsitzen. Ein anderer Theil, besonders des Stephanites und Proustites muss offenbar einer viel jüngeren Epoche angehören, wie die Mineralspecies, auf denen sie ruhen und mit welchen sie in inniger Beziehung stehen, unzweifelhaft darthun. Es wird in der Folge noch davon gesprochen werden.

Der Bournonit ist auch in der neueren Zeit in bis einen halben Zoll grossen dicken, bisweilen vollkommen glattflächigen und spiegelnden Tafeln unter den vorerwähnten Verhältnissen auf dem Adalbertigange vorgekommen. Andere Krystalle sind ganz in verfilzten Heteromorphit eingehüllt und oft nur ganz lose angewachsen. Dieselben haben gewöhnlich eine sehr unebene und zerfressene Oberfläche. Es steht dies vielleicht mit der Bildung des Heteromorphites in einiger Beziehung. Selten sind durch wiederholte Zwillingsbildung nach $\infty\check{P}\infty$ entstandene Krystallgruppen, ganz ähnlich dem Rädelerze von Kapnik. Ein solches Stück sah ich in der Sammlung des Herrn Ministerialrathes von Lill. Es bietet von unten nach oben folgende Reihenfolge von Mineralien:

a) körnigen Eisenspath;

b) körnigen Calcit mit eingemengtem Bleiglanz;

c) in linsenförmigen Rhomboëdern krystallisirten Eisenspath;

d) darauf sitzen einzelne bis 5 Linien im Durchmesser haltende rädelförmige polysynthetische Krystalle von Bournonit.

Gewöhnlich sitzen die $^1/_3$ — $^1/_2$ Zoll grossen dunkelbleigrauen dick-tafelförmigen Bournonitkrystalle von der Form: $oP . \bar{P}\infty . \breve{P}\infty . P . \infty P . \infty\breve{P}\infty . \infty\bar{P}\infty$, einzeln in kleinen Drusenhöhlungen eines Gesteins, das folgende Mineralparagenese wahrnehmen liess:

a) Derben feinkörnigen Quarz mit fein eingesprengtem Galenit und Blende. In kleinen Hohlräumen ist der Quarz in sehr kleinen Krystallen angeschossen.

b) Darauf liegen eben so kleine sehr scharfkantige und glänzende schwarzbraune Blendekrystalle (Blende II) — vielfache Zwillingsbildungen von ∞O und von $\infty O . \frac{O}{2}$ — und zuweilen auch Kryställchen von Bleiglanz (II).

c) Daneben findet man nun auch die erwähnten Bournonitkrystalle, sehr oft mit etwas zugerundeten Kanten.

Andere Handstücke bieten wieder abweichende Verhältnisse dar. Auf einer Unterlage von Grauwackenschiefer beobachtet man:

a) zuerst derben Quarz;

b) darüber körnigen Eisenspath, der wieder

c) von feinkörnigem Quarz mit klein eingesprengtem Bleiglanz und seltenerem Eisenspath und Pyrit bedeckt wird. Hierauf folgt

d) eine Lage von Bleiglanz, verwachsen mit Bournonit. Beide sind an der Oberfläche in fest mit einander verwachsene Krystalle angeschossen. Die Bournonitkrystalle sind sehr dunkel gefärbt, beinahe eisenschwarz, stark glänzend und gestreift. Sie stellen meistens die Combination: $oP . \bar{P}\infty . {}^1/_2\breve{P}\infty . \breve{P}\infty . P . {}_2\bar{P}_2 . \infty P . \infty\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty$ dar und sind vielfach zwillingsartig verbunden.

e) Auf ihnen liegen endlich wieder einzelne grauliche Quarzkryställchen und kleine krystallinische Partien von Kalkspath.

Derselben Bildungsepoche mit dem Bournonite gehört wohl auch ein Theil des Přibramer Stephanites an. Derselbe wird nicht nur in derben Partien von den ältesten Gangmineralien umschlossen, sondern seine mitunter bis zollgrossen Krystalle werden von diesen auch unmittelbar getragen, und von verschiedenen Mineralsubstanzen begleitet. An Handstücken vom Mariagange beobachtet man nachstehende Reihenfolge:

a) zu unterst körnigen Bleiglanz;

b) feinkörnigen Quarz, hie und da mit eingesprengtem Pyrit, in kleinen Drusenräumen in graulichweisse Kryställchen auslaufend.

c) Auf ihnen liegen kurz-säulenförmige, stark vertical gestreifte, bisweilen büschelförmig gehäufte Stephanitkrystalle, oft an den Enden nicht ausgebildet.

d) Als jüngste Bildung treten noch sehr kleine glänzende braune, gelbbraune oder hyacinthrothe durchscheinende Blendekryställchen auf.

Abweichende paragenetische Verhältnisse nimmt man an Handstücken vom widersinnischen Gange wahr:

a) Auf Grauwackenschiefer ruht zunächst eine dicke Lage feinkörniger brauner Blende und darüber

b) kleinkörniger Bleiglanz, da wo der freie Raum es gestattete, in kleinen Krystallen angeschossen.

c) In Drusenräumen von beschränktem Umfange ist derselbe von kleinen graulichen Quarzkrystallen überkleidet.

d) Diese tragen die Stephanitkrystalle, so wie auch kleine Krystalle und krystallinische Partien dunkel-cochenillerothen Proustites.

e) Die Bildungsreihe wird auch hier durch aufgestreute sehr kleine dunkelbraune Blendekrystalle abgeschlossen.

Am Adalberti-Hauptgange kam in jüngster Zeit der Stephanit mit Heteromorphit vergesellschaftet vor und zwar in nachstehender Reihenfolge. Auf Schiefer mit eingesprengtem Bleiglanz liegt

a) derber Quarz, der ebenfalls Bleiglanz umschliesst und zu oberst in kleinen graulichen Krystallen angeschossen ist.

b) Dieselben sind in engen Drusenräumen mit haarförmigem, mitunter zu wirren Flocken verwebten Heteromorphit überzogen.

c) Nun folgt der Stephanit in einzelnen unvollkommen ausgebildeten gestreiften Krystallen und

d) sodann noch einmal Quarz in kleinen milchweissen Kryställchen, deren jüngeres Alter daraus hervorgeht, dass einzelne derselben auf den Fasern des Heteromorphites aufgehängt sind. Zuweilen vertreten kleine Krystalle des jüngeren Bleiglanzes die Stelle des Stephanites.

Nicht selten tritt die Arsensilberblende unter denselben Verhältnissen in mehr weniger umfangreichen Partien in Quarz, Bleiglanz, Eisenspath u. dgl. eingewachsen auf, was auf eine

gleichzeitige Bildung hinzudeuten scheint, wenn auch dadurch die Möglichkeit einer späteren Entstehung durch Ausfüllung vorhandener Höhlungen oder durch Verdrängung oder Umbildung anderer Mineralspecies nicht ausgeschlossen ist. Besonders dürfte dies der Fall sein, wo grössere, derbe Partien von Proustit das Innere der Gangspalte ganz ausfüllen und in Höhlungen selbst in nicht vollkommen ausgebildeten Krystallen angeschossen sind.

Ein anderer Theil des Rothgiltigerzes, von dem noch die Rede sein wird, ist jedoch unzweifelhaft weit jüngeren Alters.

Durchgehends den älteren Gangerzeugnissen möchte aber das auf den Přibramer Erzgängen vorfindige Fahlerz angehören. Am häufigsten ist es derb, mit Bleiglanz, Quarz, Blende und Eisenspath verwachsen. Selten sind krystallisirte Abänderungen und diese werden meistens von Calcit überdeckt, nach dessen Hinwegätzen sie erst zum Vorschein kommen. Zu den l. c. pag. 24, 25 angeführten Beispielen füge ich noch einige andere ausgezeichnetere hinzu.

Auf einem Handstücke, dessen Unterlage feinkörnige Blende bildet, wird diese von einer Rinde klein krystallisirten graulichweissen Quarzes überdeckt, auf welcher die bis ½ Zoll grossen Fahlerzkrystalle sitzen, theils Tetraëder, theils Combinationen desselben mit dem Rhombendodekaëder.

An einer andern Stufe sind die Tetraëdritkrystalle auf theils körnigem, theils krystallisirtem Eisenspath aufgewachsen und werden theilweise von gelblichem Braunspath überdeckt. Sie bieten eine complicirtere Krystallform dar, nämlich $\frac{O}{2} . -\frac{O}{2} . \infty O \infty . \infty O . \frac{2O2}{2} . -\frac{2O2}{2}$. Beide Exemplare stammen vom Mariahilfgange.

Erst in jüngster Zeit wurde ein anderes Mineral, dessen Bildung wohl grösstentheils in die in Rede stehende Epoche fällt, in Přibram aufgefunden, das seltene und bisher nur von den Freiberger Gruben und von Hiendelencina bei Guadalajara in Spanien bekannt gewesene Schilfglaserz[1]). Es ist bisher auf dem Adalbertigange dem Mariagange und auf dem widersinnischen Gange vorgekommen. An Exemplaren von ersterem Orte beobachtet man von unten nach oben:

a) körnigen Eisenspath;

b) körnigen Bleiglanz.

---

[1]) Reuss in Lotos, 1859, März, pag. 51 ff.

c) Letzterer ist in kleinen Drusenräumen mit einer Rinde sehr kleiner Quarzkrystalle überzogen, auf der die Krystalle des Freieslebenites aufsitzen. Mitunter befindet sich auf dem Quarze noch ein Überzug von verfilztem Federerz; ja zuweilen scheinen die Krystalle des Schilfglaserzes ganz lose in letzterem zu stecken.

Bisweilen bildet verworren stengelige Blende die Unterlage des Bleiglanzes, welcher den Freieslebenit trägt, oder letzterer sitzt auf klein-linsenförmig krystallisirtem Eisenspath. Am seltensten findet man denselben auf dunkelgrauem Braunspath aufgesetzt.

Auf dem Mariengange hat man:

a) zu unterst körnigen Bleiglanz,

b) kleinkörnigen Quarz, der in Drusenräumen in kleinen durchsichtigen graulichweissen Krystallen angeschossen ist, hin und wieder mit eingesprengtem Pyrit.

c) Auf dem Quarz sitzen auch hier die Krystalle des Schilfglaserzes, zuweilen zwischen den Wandungen der Drusenräume brückenartig ausgespannt.

d) Hin und wieder werden sie, wie die Umgebung, von sehr kleinen glänzenden gelbbraunen oder hyacinthrothen durchscheinenden Blendekrystallen bedeckt.

Sehr analog sind die paragenetischen Verhältnisse auf dem widersinnischen Gange. Auf dem Schiefer — dem Nebengestein des Ganges — befindet sich

a) unmittelbar eine dicke Lage feinkörniger Blende;

b) darauf kleinkörniger Bleiglanz, in Drusenräumen hin und wieder zu kleinen Krystallen ausgebildet;

c) denselben bedecken in Drusenhöhlungen wieder kleine Quarzkrystalle, auf dem wie oben

d) die Krystalle des Freieslebenites und neben ihnen mitunter Krystalle und krystallinische Partien dunkel-cochenillerothen durchscheinenden Proustites sitzen.

e) Stellenweise sind auch hier sehr kleine dunkelbraune gehäufte Blendekryställchen oder bisweilen auch kleine Calcitkrystalle aufgestreut.

Am Adalberti-Liegendgang (22. Lauf) liegen auf Drusen stark verwachsener Bleiglanzkrystalle ($O . \infty O \infty . 2O$) zahlreiche stark längsgestreifte Krystalle von Schilfglaserz, nicht nur mit der Oberfläche desselben verwachsen, sondern auch in dieselben mehr weni-

ger tief eingesenkt. Es lässt sich dieses Verhältniss wohl nur durch eine gleichzeitige Bildung beider Mineralsubstanzen erklären. Der Bleiglanz, der die unmittelbare Unterlage der Krystalle bildet, ist sehr silberreich (28 Loth), und wird von einer Lage weit silberärmeren Bleiglanzes unterlagert.

Gewöhnlich sind die Krystalle des Freieslebenites nur klein, 2 — 3, höchstens 4 Linien lang; sehr selten erreichen sie eine Länge von 6 Linien. Sie stellen kurze, oft ziemlich dicke Säulen dar, die sehr stark vertical gestreift sind durch oscillatorische Combination mehrerer Prismen und des Pinakoides $\infty\check{P}\infty$. Die Endflächen sind sehr oft gar nicht ausgebildet, indem die Krystalle an beiden Enden mit den Wandungen der kleinen Drusenhöhlungen, in denen sie sich befinden, verwachsen erscheinen. Wo sie vorhanden sind, findet man sie doch fast stets nur unvollkommen ausgebildet; die Flächen der Pyramiden, Hemidomen und Domen, die oft in Mehrzahl auftreten, sind nur unvollkommen durch gerundete Kanten von einander geschieden und fliessen mehr weniger zusammen oder sind doch uneben, so dass an eine nähere Bestimmung nicht zu denken ist. Fast immer sind die Krystalle Zwillinge, deren platt-säulenförmige Individuen in einer Fläche von ∞P mit einander verbunden sind und über die Zwillingsfläche hinaus fortsetzen. Dabei kreuzen sie sich meistens unter schiefem Winkel. Mitunter sind auch mehrere kleine Krystalle unregelmässig mit einander verwachsen. Doch ist das Schilfglaserz zuweilen auch in kleinen feinkörnigen Partien in Bleiglanz eingewachsen oder es bilden dünne Blättchen desselben einen Überzug auf den Kluftflächen des Bleiglanzes.

Die Spaltbarkeit der Krystalle erfolgt ziemlich vollkommen nach ∞P; der Bruch ist uneben, in das Kleinmuschelige übergehend. Die Härte liegt zwischen jener des Steinsalzes und Calcites; die relative Dichte beträgt 6·230. Die Farbe zieht sich aus dem Stahlgrauen in das Schwärzlichgraue.

Vor dem Löthrohr erhitzt, verknistert das Mineral stark. In der Glasröhre schmilzt es schnell, entwickelt einen Geruch nach schwefeliger Säure und starke weisse Dämpfe, die sich an den kälteren Theilen des Rohres rasch zu einem weissen Sublimat verdichten. Auf der Kohle schmilzt es, sobald es nur mit der Spitze der Flamme berührt wird. Dabei bildet sich in einiger Entfernung von der Probe ein weisser, dieser zunächst ein gelber Beschlag; es verbreitet sich

ein schwefeliger Geruch und die Probe wird rasch kleiner. Mit Soda reducirt sich ein Metallkorn, das anfangs noch etwas spröde ist, bei fortgesetztem Blasen aber kleiner und geschmeidig wird und aus Blei und Silber besteht. Ein Boraxglas nimmt eine schwache Eisenfärbung an.

Die chemische Analyse wurde von Herrn Dr. v. Payr, Assistenten am chemischen Laboratorium der Universität vorgenommen. Sie ergab:

Antimon	27·11
Schwefel	18·41
Eisen	0·63
Silber	23·08
Blei	30·77
	100·00

oder nach Abzug des unwesentlichen Eisens:

Antimon	27·31	oder	2At.	= 26·82
Schwefel	18·55	„	11At.	= 18·30
Silber	23·25	„	2At.	= 22·45
Blei	30·89	„	3At.	= 32·43

Das Resultat der Analyse führt zu der Formel $3PbS + 2AgS + 2SbS_3$, was mit der Wöhler'schen Formel $\acute{A}g_2\dddot{S}b + \acute{P}b_3\dddot{S}b$ vollkommen übereinstimmt.

Zur leichteren Übersicht stelle ich noch die Resultate der v. Payr'schen Analyse des böhmischen Freieslebenites mit jener des Freiberger von Wöhler und jener des Minerals von Hiendelencina durch Escosura neben einander.

	v. Payr	Wöhler	Escosura
Antimon	27·31	27·38	26·83
Schwefel	18·55	18·74	17·60
Silber	23·25	22·93	22·45
Blei	30·89	30·27	31·90

Wöhler fand überdies noch etwas Kupfer und Eisen, während das Přibramer Mineral nur eine geringe Quantität von Eisen, aber kein Kupfer enthält.

Würde man mit Rammelsberg die Formel des Freieslebenites $\acute{P}b\dddot{S}b + \acute{P}b_3\dddot{S}b + \acute{A}g_3\dddot{S}b$ schreiben, so würde die v. Payr'sche Analyse sehr gut damit stimmen, denn obige Formel verlangt

Antimon	27·99
Schwefel	18·13
Silber	23·42
Blei	29·96.

Dass ein Theil des auf den Přibramer Gängen überhaupt seltenen Antimonites auch in diese Periode fallen dürfte, wurde schon früher (l. c. p. 30) in Erinnerung gebracht. Dort werden auch die mannigfachen Zersetzungs- und Umbildungsproducte ausführlich erörtert. Hier soll nur auf ein neues interessantes Vorkommen aufmerksam gemacht werden. Das Liegende des Schaarkreuzes des Segengottesganges mit einem ungenannten Gange zeigt in ziemlich grosskörnigem Kalkspathe eingewachsen grössere und kleinere Partien stahlgrauen breitstengeligen Antimonglanzes. Stellenweise wird der Kalkspath auch von Schnüren und Adern undeutlich stengligen und blätterig-körnigen Antimonites durchzogen, der einen sehr bedeutenden Arsengehalt besitzt, herrührend von fein eingemengtem metallischem Arsenik. Dieser ist übrigens auch in beinahe reinem Zustande hin und wieder in bis zolldicken Platten ausgeschieden, welche eine ausgezeichnete krummschalige Absonderung und kleine flach-nierenförmige nachahmende Gestalten darbieten. Sie werden beiderseits von 1—3 Linien dicken Saalbändern des vorerwähnten arsenreichen Antimonglanzes eingefasst und zeigen auf frischem Bruche ein sehr feinkörniges Ansehen und metallischen Glanz, laufen jedoch in der Luft sehr rasch graulichschwarz an. Unter dem Mikroskope verrathen sich eingewachsene feine Partikeln gediegenen Antimons durch den Glanz und die lichte Farbe. Mitunter nimmt diese Arsenplatte mit den schmalen Antimonitsaalbändern die ganze nicht bedeutende Mächtigkeit des die Grauwacke durchsetzenden Ganges ein, und umschliesst nur hin und wieder Partien grosskörnigen Kalkspathes.

An anderen Stellen [1]) besteht die 2—2½ Zoll dicke Gangmasse aus grosskörnigem, blass-rosenrothem Braunspath, in welchem nur einzelne kleine Nester und feine Adern des beschriebenen Antimonglanzes eingebettet sind. An einem Punkte fand man als Kern eines solchen Nestes eine etwa ¼ Zoll dicke Masse kleinkörnigen oder undeutlich kurzstengligen silberweissen, stark glänzenden, hin und wieder gelblich angelaufenen gediegenen Antimons, in welchem die Analyse einen sehr geringen Silbergehalt nachgewiesen hat.

Ad 6. Die jüngere Blende ist auf manchen Přibramer Erzgängen eine sehr verbreitete Bildung. Sie begleitet auf dem Adalberti-, Marien-, Barbara-, Fundgrubner Gange den Bournonit, Polybasit,

[1]) Lotos, 1860, November, pag. 213.

Stephanit, Proustit, Freieslebenit, Apatit u. s. w. und dürfte von manchen dieser Mineralien im Alter nur wenig abweichen. Sie ist stets krystallisirt und bildet nirgend grössere derbe Massen. Die Krystalle sind klein, meistens sehr klein und nur selten nett ausgebildet, gewöhnlich vielfache Zwillingsbildungen des Rhombendodekaëders oder der Combination desselben mit dem Tetraëder oder Deltoiddodekaëder, und bieten nur wenig Abwechselndes und Ausgezeichnetes dar. Die grösste Mannigfaltigkeit zeigt noch die Farbe, die vom Schwarzbraunen durch das Rothbraune bis zum Hyacinthrothen und Rothgelben wechselt. Der jüngern Blende gehören die bekannten bräunlichrothen Varietäten an, die aber nur geringe Grade der Transparenz besitzen. Doch sind in der neuesten Zeit auf dem Mariagange kleine glänzende und beinahe durchsichtige Krystalle von hyacinthrother und gelbrother Farbe vorgekommen.

Sehr auffallend sind die Formen, welche neuerlichst der Adalbertigang (23. Lauf) geliefert hat. Es sind zellig durch einander gewachsene unregelmässig tafelförmige oder flach linsenförmige Gestalten von bräunlichschwarzer Farbe und intensivem Demantglanz. Sie bestehen aus sehr kleinen, in paralleler Stellung an einander gereihten äusserst verzerrten Individuen, die ungeachtet der grossen Entstellung der Krystallform doch den tessularen Charakter erkennen lassen. Denn hin und wieder unterscheidet man die dreiflächigen trigonalen, so wie die vierflächigen tetragonalen Ecken des Dodekaëders, letztere oft durch kleine Quadrate (Hexaëderflächen) abgestumpft, welche sämmtlich gleichzeitig spiegeln.

In dieselbe oder eine nur wenig spätere Zeit scheint auch die Bildung des Apatites [1]) zu fallen, der erst in neuerer Zeit etwas häufiger gefunden worden ist, aber wahrscheinlich nur desshalb, weil man demselben erst jetzt eine grössere Aufmerksamkeit gewidmet hat. Er kömmt immer nur in einzelnen, selten truppweise versammelten kleinen Krystallen in wenig umfangreichen Drusenhöhlungen des Ganggesteins oder einer sehr festen und dichten Grauwacke vor und entzieht sich der Beobachtung um so leichter, als er meistens farblos oder nur sehr schwach bläulich oder grünlich gefärbt ist. Am Fundgrubner Gange sitzen die Apatitkrystalle in kleinen mit Quarzkryställchen ausgekleideten und mit sehr kleinen

[1]) Lotos 1858, October, pag. 210.

Kryställchen hyacinthrother und gelbrother Blende und einzelnen geflossenen Gestalten von Bleiglanz bestreuten Drusenräumen eines körnigen Gemenges von brauner, stellenweise strahliger Blende, von in Schnürchen auftretendem Galenit, von Quarz und Pyrit. Sie sind klein, kurz- und dick-säulenförmig, stark glänzend, fast wasserklar, von der Form $oP \,.\, P \,.\, \frac{1}{2}P \,.\, 2P2 \,.\, \infty P \,.\, \infty P2$. Das basische Pinakoid zeigt sechs nur bei intensivem Lichte sichtbare sehr stumpfe, im Mittelpunkte convergirende Kanten und ist fein hexagonal gestreift, stellt daher eigentlich eine sehr stumpfe hexagonale Pyramide dar.

Handstücke vom Adalberti-Liegendgange zeigen wasserklare kleine Apatittafeln ($oP \,.\, P \,.\, \infty P \,.\, \infty P2$) auf sehr kleinen Blendekrystallen und daneben stumpfe Calcitrhomboëder. Andere Apatitkrystalle von derselben Form sind mit einer sehr dünnen, leicht entfernbaren erdigen grünlichen Rinde überzogen, nach deren Beseitigung sie sehr schwach bläulich, beinahe wasserklar erscheinen. Wieder andere kleine, eben so überzogene Tafeln ($oP \,.\, \infty P$) sitzen in Gesellschaft braungelber Blendekryställchen auf klein krystallisirtem Quarz.

Unter ganz übereinstimmenden Verhältnissen tritt der Apatit auf dem Adalbertigange auf. Einzelne kleine blassbläuliche Tafeln ($oP \,.\, P \,.\, \infty P$) sitzen in engen Drusenräumen auf klein krystallisirter Blende über Grauwacke mit eingewachsener feinkörniger Blende, mit Bleiglanz und einer weissen erdigen, bisher nicht näher untersuchten Substanz. Auf anderen Handstücken werden die ebenfalls tafelförmigen, beinahe durchsichtigen, selten weiss-wolkigen Krystalle (theils $oP \,.\, \infty P$, theils $oP \,.\, P \,.\, \infty P$.) von kleinen Eisenspathlinsen getragen. Alle diese Verhältnisse scheinen den Apatit, den man bisher nie auf Mineralsubstanzen neuerer Entstehung aufsitzend angetroffen hat, unter die ältesten Bildungen der Přibramer Gänge zu verweisen, wenn auch eine genauere Bestimmung seines Alters nach den bisher vorliegenden Daten nicht durchführbar ist.

Ad VII. Schon früher (l. c. p. 31 ff.) hatte ich Gelegenheit, die Beständigkeit der Merkmale hervorzuheben, welche der ältere Baryt an sich trägt, wodurch er zu einem wichtigen Ausgangspunkte für die Beurtheilung des relativen Alters vieler anderer Mineralspecies wird. Über seine Physiognomie und über die vielfachen Veränderungen, denen er späterhin zu verschiedenen, nicht immer näher

bestimmbaren Zeiten unterlegen ist, sind früher schon so umfassende Erörterungen geboten worden, dass ich mich hier darauf beschränken kann, einige neuere Beobachtungen zur Ergänzung mitzutheilen.

Drusen der dicken rhombischen Tafeln ($\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty$ die mit sehr wenig entwickelten Flächen des Prima's $\infty\breve{P}2$), welche bei flüchtiger Betrachtung Flussspathhexaëdern ähneln, sind neuerdings wieder am Johannesgange (3. Lauf) eingebrochen. Daselbst finden sich die grossen rhombischen Tafeln auch stellenweise mit einer dicken Lage von zerfressenem Pyrit überkleidet. Eben so sind am Mördergange grosse grauliche und röthliche Baryttafeln mit Pyrithäufchen bestreut.

Während anderwärts die grossen Schwerspathkrystalle meistens theilweise mit einer dicken Braunspathrinde überzogen sind, findet man am Katharinagange die bis 4 Zoll grossen kolossalen Krystalle auf einer Seite mit gelblichem und röthlichem Calcit überdeckt.

Am Kreuzklüftner Gange im Karlsstollen trägt derbe körnigstenglige dunkelbraune Blende einzelne grauliche Quarzkrystalle und dünne röthliche rhombische Baryttafeln, die ihre successive dünnschalige Bildung durch eine feine, abwechselnd weisse und röthliche Streifung auf den Flächen des Pinakoides $\infty\breve{P}\infty$ parallel den Flächen des brachydiagonalen Doma's verrathen.

Sehr ausgezeichnet sind die Umbildungen, welche grosse rectanguläre Baryttafeln am Eusebigange (18. Lauf) darbieten. Sie zeigen die Combination $\breve{P}\infty . \bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \infty\breve{P}2$, an der das brachydiagonale Doma nur sehr wenig entwickelt erscheint. Sie sitzen zum Theil auf klein krystallisirtem Calcit und sind, wie dieser, auf der obern Seite mit einer Pyritrinde, auf der untern mit kurz- und feinstrahligem Pyrrhosiderit (Sammtblende) überkleidet. Aber es blieb nicht bei der blossen Überrindung stehen. Die Barytmasse unterlag einer allmählichen Zerstörung. Die Krystalle sind stellenweise tief ausgefressen und durchlöchert, so dass manchmal nur ein dünner zerbrechlicher Rahmen übrig blieb, der oftmals ganz in Pyrit umgewandelt ist. Die Stelle des zerstörten und hinweggeführten Barytes nahmen nun der Pyrit und das Nadeleisenerz ein, ersterer von oben, letzterer von unten her vordringend und das Innere der Krystalle erfüllend, so dass manche derselben zur Hälfte aus porösem und löcherigem Pyrit, zur andern aus eben solchem Nadeleisenerz bestehen.

Der Eusebigang (19. Lauf) hat in der jüngsten Zeit prachtvolle Pseudomorphosen von Sammtblende nach rhombischen Baryttafeln von der Form $\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \infty\breve{P}2$ geliefert. Sie erreichen die Grösse eines Zolles, sind vollkommen ebenflächig und im Innern hohl. Die Rinde wird von kurzen Pyrrhosideritfasern gebildet, die sämmtlich senkrecht auf den Krystallflächen stehen.

Auf körnigem Kalkspath aufsitzend beobachtet man noch andere, ebenfalls hohle, aber bei weitem weniger ebenflächige Pseudomorphosen dieser Art ($\bar{P}\infty . \breve{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \infty\breve{P}2$), deren Grösse selbst 2 Zoll erreicht. Von der faserigen Pyrrhosideritrinde erstrecken sich unregelmässige, aus Limonit bestehende dünne Balken in das Innere, in welchem sich auch Büschel von Sammtblende und kleine Calcitkrystalle angesiedelt haben.

Auch sehr nette bis $^5/_4$ Zoll grosse Pseudomorphosen von Calcit nach Schwerspath [1]) sind neuerlichst am Mariengange (12. Lauf) vorgekommen. Sie sind grösstentheils sehr ebenflächig und scharfkantig und stellen Tafeln dar von der einfachen Combination $\bar{P}\infty . \breve{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \infty\breve{P}2$, wobei gewöhnlich das brachydiagonale, seltener das makrodiagonale Doma mehr entwickelt ist. Sie bestehen beinahe sämmtlich aus durchscheinendem, weissem, körnigem Kalkspath und bieten nur selten im Innern eine Höhlung dar, in welcher der Calcit in netten Rhomboëdern ($^1/_2$ R) angeschossen ist. Zuweilen sind in der Calcitmasse kleine Partikeln von Pyrit, rothbrauner Blende, Stephanit oder Proustit eingewachsen oder die Pseudomorphosen sind äusserlich mit einem unterbrochenen dünnen Überzuge von Pyrit oder Stephanit versehen.

Schon aus der Krystallform könnte man einigermassen schliessen, dass die Pseudomorphosen dem älteren Baryt angehören. Dasselbe ergibt sich aber mit Sicherheit aus der Reihenfolge der mit einander einbrechenden Mineralien. An einem der vorliegenden Exemplare beobachtet man folgende paragenetische Reihe:

a) Zu unterst körnigen Eisenspath mit eingesprengten kleinen Partien von Stephanit und rother Blende.

b) Auf diesem sitzen die beschriebenen Pseudomorphosen nach Baryt.

---

[1]) Lotos, 1860, Juli, pag. 134.

c) Darüber krystallisirter, farbloser oder graulicher Quarz, letzterer zum Theile in grossen Krystallen.

d) Dieselben werden stellenweise von einer Rinde kleinkrystallisirten oder traubigen gelblichen Braunspathes überdeckt.

e) Dann folgt weisser körniger Calcit, der aber nicht an allen Stellen vorhanden ist.

f) Auf dem Calcit liegt hin und wieder derber undeutlich krystallisirter Stephanit und Proustit, welcher gewöhnlich wieder

g) mit einem sehr feinen Krystallüberzuge von Pyrit versehen ist.

h) An den meisten Stellen werden diese Substanzen wieder von ziemlich grossen weissen Calcitkrystallen ($^1/_2 R . \infty R.$) bedeckt.

i) Theils auf diesen, theils unmittelbar auf den früher erwähnten Mineralsubstanzen sitzt endlich gediegenes Silber in gebogenen und gewundenen Dräthen und Haaren auf.

Viel grösser (bis 3 Zoll gross), aber auch viel unregelmässiger mit sehr unebenen, selbst höckerigen Flächen sind dicke rhombische Pseudomorphosen nach Baryt, welche vom Adalbertigange stammen. Sie stimmen ganz mit solchen überein, die ich schon früher [1]) geschildert habe, und bestehen aus feinkörnigem Calcit, in welchem Partien von Pyrit und selbst von graulichem Quarz eingewachsen sind.

Ad 8. Calcit I. oder Pyrit I. oder beide zugleich.

Ad 9. Calcit II.

Ad 10. Braunspath I.

Über diese drei Mineralformationen hatte ich nicht Gelegenheit, neue Beobachtungen anzustellen. Überhaupt scheint der Calcit II in der neueren Zeit nur sehr selten vorgekommen zu sein. Ich muss daher auf das verweisen, was schon früher, l. c. p. 38—42, darüber ausgesprochen worden ist. In der neueren Zeit hat der Francisci-gang (10. Lauf) grosse Braunspathkrystalle geliefert. Man beobachtet

a) zu unterst braune feinkörnige Blende;

b) klein krystallisirten graulichweissen Quarz;

c) darauf liegen zerstreute grosse Rhomboëder weissen Braunspathes mit kleindrusiger Oberfläche.

d) Nun folgen noch ebenfalls vereinzelte kleine weisse Calcitkrystalle ($^1/_2 R . \infty R$).

---

[1]) Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, 1853, X, pag. 46.

Eben so grosse Rhomboëder von Braunspath von weisser Farbe und sattelförmig gebogenen feindrusigen Flächen, so dass sie aus sehr kleinen Rhomboëdern in paralleler Stellung zusammengesetzt zu sein scheinen, sind am Adalberti-Liegendgange mehrfach eingebrochen.

Ad 11. Auch der jüngere Bleiglanz ist eine sehr scharf charakterisirte Mineralformation der Přibramer Gänge. Er besitzt so eigenthümliche Formen, dass man ihn stets leicht zu unterscheiden vermag, selbst da, wo der ältere Bleiglanz seine unmittelbare Unterlage bildet. Noch leichter geschieht dies natürlich, wo er auf Mineralsubstanzen ruht, die seine spätere Bildung ausser allen Zweifel setzen. Zu den schon früher (l. c. p. 42 ff.) beschriebenen Formen ist in der jüngsten Zeit noch eine andere sehr auffallende hinzu gekommen (Michaelgang, 5. Lauf) [1]. Es sind bis 2 Zoll grosse und nicht selten papierdünne Blätter, die in verschiedener Richtung durch einander gewachsen sind. Die breiten parallelen Flächen spiegeln nicht im Ganzen, sondern besitzen ein gleichsam moirirtes Ansehen. Es wird dies durch sehr flache Hervorragungen hervorgebracht, welche gleichseitige Dreiecke oder symmetrische Sechsecke darstellen, die sich sämmtlich in paralleler Stellung befinden. Es sind nach einer trigonalen Axe ungemein verkürzte Oktaëder oder Combinationen desselben mit dem Würfel oder Dodekaëder, deren auf der Verkürzungsaxe senkrecht stehende Flächen den Blättern parallel laufen. Letztere sind daher selbst nichts als ausnehmend verkürzte blattartige Oktaëder. Dies geht auch aus der Lage der Spaltungsflächen hervor, welche die Flächen der Blätter nicht unter rechtem, sondern unter schiefem Winkel schneiden. Endlich sieht man nicht selten die vorerwähnten flachen Erhabenheiten in normal ausgebildete Oktaëder, $O . \infty O$ und $O . \infty O \infty$ übergehen, die ebenfalls in zu den Flächen der grossen Blätter paralleler Richtung sich befinden. Manche dieser Blätter sind übrigens aus mehreren parallelen dünneren zusammengesetzt, welche sehr enge Spalten zwischen sich haben, in denen sich feine Pyrittheilchen angesiedelt haben. Dergleichen sind übrigens stellenweise auch auf der Oberfläche der Blätter aufgestreut und scheinen selbst im Innern eingewachsen zu sein. Wenigstens hat die chemische Untersuchung Schwefeleisen darin nachgewiesen.

---

[1]) Lotos, 1860, November, pag. 211.

Am Kreuzklüftner Gange bildet der jüngere Bleiglanz grössere derbe, poröse, sehr zerbrechliche Massen, deren sehr kleine, oft nur locker verbundene Individuen, so regellos sie in ihrem äussern Ansehen erscheinen, doch sämmtlich sich in paralleler Stellung befinden, denn ihre Spaltungsflächen fallen überall in eine Ebene.

Die schon beschriebenen zapfen- und tropfsteinartigen Gestalten gehören nicht dem von Breithaupt (Berg- und hüttenmännische Zeitung 1862, pag. 99) beschriebenen hexagonalen Sexangulit an, denn sie besitzen keine vollkommene basische und undeutliche prismatische Spaltbarkeit; vielmehr ist dieselbe, gleichwie bei jedem andern Bleiglanze, vollkommen hexaëdrisch. Man kann mit der grössten Leichtigkeit kleine hexaëdrische Theilungsgestalten herausschlagen.

Auch der sogenannte Steinmannit gehört dem jüngern Přibramer Bleiglanze an. Dass darin ein Theil des Schwefelbleies durch Schwefelantimon, Schwefeleisen, Schwefelzink u. s. w. in sehr wechselnden Verhältnissen vertreten werde, dass er sich aber durch kein wesentliches Merkmal vom Bleiglanz unterscheide und daher für keine selbstständige Species angesehen werden dürfe, wurde schon anderwärts dargethan [1]).

Ad 12. Auch der Calcit III, eine der häufigsten und massenhaftesten Přibramer Mineralformationen, ist schon früher (l. c. p. 47—52) ausführlich geschildert worden, und neuere Beobachtungen bieten nur wenig Gelegenheit zu ergänzenden Zusätzen. Die eigenthümlichen nagelförmigen Gestalten sind von viel grösseren Dimensionen als früher (l. c. p. 49) auf dem Adalberti-Liegendgange (23. Lauf) vorgekommen. Sie erreichen die Grösse von 2½—3 Zoll, sind in ihrem untern sich allmählich gegen die Spitze hin verdünnenden Theile ebenfalls skalenoëdrisch, aber unregelmässiger ausgebildet, am obern Ende mit drei Flächen rhomboëdrisch zugespitzt. Ihre Oberfläche ist durch sehr kleine Rhomboëder, die sowohl unter einander, als auch mit der ganzen nagelförmigen Gestalt parallel angeordnet sind, feindrusig. Die Nägel sind in sehr regelloser Stellung durch jüngeren Kalkspath, der in $\frac{1}{2}R \, . \, \infty R$ krystallisirt ist (Calcit IV), verkittet und ziemlich lose zusammengehalten. Offenbar waren sie, wie schon an einem andern Orte dargethan wurde, ursprünglich mit der Spitze aufgewachsen, und wurden erst später durch die jüngere

[1]) Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, 1857, Bd. 25, pag. 561.

Kalkspathbildung losgerissen und in verschiedenen zufälligen Richtungen emporgehoben und zusammengekittet.

Am Adalberti-Hauptgang (21. Lauf) bildet der Calcit stalaktitische Zapfen, an der Oberfläche mit Rhomboëdern $\frac{1}{2} R$ besetzt. Stellenweise werden sie von einer zarten durchscheinenden, aus sehr feinen verwebten amianthartigen Fasern bestehenden Haut lose überkleidet, welche einzelne durchsichtige, an beiden Enden ausgebildete Krystalle jüngeren Quarzes trägt.

Am Johanni-Hangendgange bildet der Calcit auf einer Unterlage von röthlichem, tafelförmig krystallisirtem Baryt grosse Krystalldrusen, die aus bis $1\frac{1}{2}$ Zoll grossen, an der Oberfläche grobdrusigen flachen Rhomboëdern ($\frac{1}{2} R$) zusammengesetzt sind. Dieselben sind gelblich und nur auf der Oberseite durch fest anhängenden Eisenocher schmutzig ziegelroth gefärbt.

Dunkelgraue flache Kalkspathkrystalle ($\frac{1}{2} R . \infty R$) sind in paralleler Stellung zu thurmförmigen Gruppen auf einander gehäuft und werden stellenweise von klein krystallisirtem Braunspath bedeckt. (Adalberti-Liegendgang, 21 Lauf.) Am Schwarzgrubner Gange ist der kleinkörnige Kalkspath in der Nachbarschaft der Kobaltblüthe rosenroth gefärbt.

Ad 13. Der Pyrit II, dessen Stelle bisweilen Markasit vertritt oder den dieser begleitet, ist entweder als gesonderte, dem Calcite III aufgelagerte Zone entwickelt oder auch in vielen Fällen mit diesem in eine einzige Zone verschmolzen und dürfte dann, wie auch schon früher angedeutet wurde, kaum als gesonderte Mineralformation betrachtet werden.

Der Pyrit ist auch in neuester Zeit wieder in mannigfaltigen Formen beobachtet worden. Schöne glatte traubige Gestalten desselben, auf Quarz oder auf demselben aufgelagerten Calcit aufsitzend, hat der Šefčiner Gang (5. Lauf) geliefert. Stellenweise umschliesst der Pyrit tafelförmige Höhlungen, offenbar von zerstörten Barytkrystallen herrührend. Stalaktitische Gestalten des Pyrites sind auf dem Clementigange (Bohutiner Grube, 2. Lauf) vorgekommen.

Handstücke vom Adalberti-Hauptgange (10. Lauf) bieten folgende Mineralsuccession dar:

a) Körnigen Spatheisenstein, zu oberst linsenförmig krystallisirt.

b) Jüngeren Bleiglanz in sehr kleinen verzerrten gehäuften Krystallen.

c) Einen dünnen Überzug zarter gelblicher Quarzkrystalle.

d) Vereinzelte glattflächige und scharfkantige glänzende kleine Pyritoëder.

Am obern Schwarzgrubner Gange sind Pseudomorphosen von Limonit nach Pyrit vorgekommen. Eine nach oben hin eisenschüssige Quarzrinde wird von stark verwachsenen Würfeln von Pyrit, die in ihrer ganzen Masse in ochrigen Limonit umgewandelt sind, bedeckt.

Endlich muss noch eines eigenthümlichen strahlig-blätterigen Markasites [1]) vom Mariagange Erwähnung geschehen, der in körnigem Kalkspath eingewachsen, flachnierenförmige Gestalten mit unregelmässig zelliger Oberfläche bildet, welche erst zum Vorscheine kommen, wenn man das Kalkcarbonat durch schwache Säuren entfernt. Die Oberfläche der einzelnen Blätter ist gewöhnlich angelaufen, meistens bronzegelb oder stahlblau, seltener bunt, wodurch das Mineral ein fremdartiges Ansehen erhält. Am Querbruche verräth sich jedoch der Markasit durch die lichte graulich-speisgelbe Farbe der dichten Masse. Oft ist er mit feinkörnigem Pyrit, der sich schon durch die lebhafte speisgelbe Farbe unterscheidet, und mit Quarz verwachsen. Zuweilen liegen die bis $1/_2$ Zoll dicken Markasitschalen unmittelbar auf dem derben Quarz mit eingesprengtem Galenit, Blende, Pyrit und dunkelgefärbtem Proustit, welcher übrigens die Unterlage des Calcites bildet.

Von gleichem Alter mit dem oben besprochenen Pyrite und Markasite ist offenbar der Magnetkies [2]), der in der neuesten Zeit am Adalberti-Hauptgange (12. Lauf) eingebrochen ist. Er ist immer dicht, von sehr licht kupferrother, in das Graue ziehender Farbe und besitzt ein Eigengewicht von 4·365. Er bildet traubige und nierenförmige, krummschalig zusammengesetzte Partien, welche mitunter noch undeutliche Spuren einer feinfaserigen Zusammensetzung wahrnehmen lassen. Dieselben sind in körnigem Calcit eingewachsen, welcher derben Quarz mit eingesprengter Blende und Eisenspath und darunter derbe feinkörnige braune Blende zur Unterlage hat. Die Schalen des Pyrrhotins wechseln nicht selten mit Schalen von Eisenspath und Pyrit, welcher mitunter mit dem Pyrrhotin auch unregelmässig verwachsen ist. An der Oberfläche sind die

---

[1]) Lotos, 1858, Jänner, pag. 8.

[2]) Lotos, 1858, Jänner, pag. 3.

Schalen des letzteren meistens mit einer erdigen grünlichbraunen Masse überzogen, die als ein Zersetzungsproduct anzusehen und wohl dem Lillite analog ist. Die oberste Schichte bildet gewöhnlich klein krystallisirter Pyrit.

In dieselbe Zeitperiode dürfte die Bildung eines Theiles des auf den Přibramer Erzgängen einbrechenden Stephanites und Polybasites fallen. Sie brechen auf mehreren Gängen ein. Am Adalbertigange (22. Lauf) sind grosse Zwillingskrystalle von Stephanit auf Kalkspath aufgewachsen und dienen wieder klein krystallisirtem Glaserz zur Unterlage. Besonders interessant sind jedoch die Verhältnisse, welche das Vorkommen am Barbaragange (12. Lauf) und am Johannesgange (16. Lauf) darbietet, die hier etwas ausführlicher geschildert werden sollen, weil sie über die Paragenesis vieler Mineralien ein helleres Licht verbreiten [1]). Beide müssen von einander gesondert betrachtet werden. Auf dem ersteren lässt sich im Allgemeinen folgende Reihenfolge von Mineralsubstanzen verfolgen:

a) Gewöhnlich wird die äusserste Zone der Gangausfüllung von einer $1/_3$—$1/_2$ Zoll dicken Lage ziemlich kleinkörnigen Eisenspathes gebildet. Auf ihn folgt zunächst entweder eine dünne Lage krystallisirten graulichweissen Quarzes oder eine höchstens $1/_2$—1 Zoll starke Zone ziemlich grosskörnigen theilbaren älteren Bleiglanzes, in welchem man bei stärkerer Vergrösserung zahllose sehr feine Partikeln von Stephanit eingewachsen wahrnimmt. Hierin liegt wohl auch der Grund seines ungewöhnlich reichen Silbergehaltes.

Bisweilen ist der Galenit mit feinkörniger brauner Blende regellos verwachsen, die mitunter vorwiegend wird oder selbst eine gesonderte Lage darüber bildet. Stellenweise wiederholt sich hier die Eisenspathzone und wird wieder von einer Krystallrinde von Quarz bedeckt.

b) In der Reihe folgt nun eine nie fehlende Ablagerung graulich- oder röthlichweissen oder röthlichgrauen Barytes (Baryt I) in mehrere Zoll grossen rectangulären Tafeln, an denen die Flächen von $\breve{P}\infty$ und $\infty\breve{P}\infty$ vorherrschen, während $\bar{P}\infty$ und $\infty\breve{P}\,2$ nur untergeordnet auftreten. Stets sind die Krystalle sehr flächenarm. Merkwürdig ist es, dass hier der jüngere Baryt gänzlich fehlt.

---

[1]) Lotos, 1860, Mai, pag. 84 ff.

Selten sind die Barytkrystalle noch ganz frisch, gemeiniglich haben sie schon mancherlei Veränderungen erlitten. Oft sind sie von Rissen durchzogen, die bisweilen weit klaffen und von dünnen Lagen anderer Mineralsubstanzen ganz oder theilweise erfüllt werden. Mitunter hat der Zusammenhang der Krystalle so gelitten, dass sie sehr leicht zerbrechen. Es ist dies offenbar eine Folge theilweiser Zersetzung der Barytsubstanz, die den Theilungsrichtungen selbst in das Innere der Krystalle folgt. Ist dieselbe weiter vorgeschritten, so sind die Krystalle theilweise oder gänzlich verschwunden und es geben nur die zurückgebliebenen regelmässig begrenzten Höhlungen von ihrem früheren Dasein Zeugenschaft. Auch hier hat in der Folge wieder oft eine theilweise Ausfüllung dieser Hohlräume durch später gebildete Mineralsubstanzen stattgefunden.

c) Die Barytkrystalle ragen nie frei in das Innere vorhandener Drusenräume hinein, sondern werden stets von einer, zuweilen eine Dicke von 1 — 1·5 Zoll erreichenden Lage von Braunspath (Braunspath I) überdeckt, in welcher sie auch nach der Zerstörung den Abdruck ihrer Gestalt zurückgelassen haben. Der Braunspath ist weiss oder graulichweiss, öfter röthlichweiss und zeigt sich auf der unregelmässig kleintraubigen Oberfläche aus sehr kleinen, unvollkommen ausgebildeten Rhomboëdern zusammengesetzt. Er bildet beinahe stets die Unterlage der anderen mit ihm einbrechenden jüngeren Mineralsubstanzen, von denen gleich die Rede sein wird. Wenn die Decke der Barytkrystalle zu einer bedeutenden Dicke anschwillt, so besteht der untere Theil nicht selten aus feinkörnigem Calcite, der nach oben nicht scharf vom Braunspath geschieden ist.

d) Auf dem Braunspathe sitzen hin und wieder sehr kleine Kryställchen von Markasit, bald einzeln und scharf ausgebildet ($\bar{P}\infty \,.\, \infty P$), bald kugelig gehäuft, mitunter gold- und bronzegelb angelaufen.

e) Nun folgt im Alter erst der Stephanit und Polybasit, gewöhnlich auf Braunspath, selten auf Markasit, sehr selten unmittelbar auf Bleiglanz aufgewachsen. Der Stephanit tritt in verschiedenen Gestalten auf. Oft bildet er einzelne aber selten deutlich ausgebildete Krystalle ($oP \,.\, P \,.\, \check{P}\infty \,.\, 2\check{P}2 \,.\, \infty\check{P}2 \,.\, \infty\check{P}\infty \,.\, \infty\bar{P}\infty$), die selten eine bedeutendere Grösse erreichen und fast stets vielfache Zwillingszusammensetzung verrathen. Ziemlich häufig sind kurzsäulen-

förmige Krystalle, sämmtlich in paralleler Stellung in der Richtung der Hauptaxe zu bis 1·5 Zoll langen cylindrischen oder zapfenförmigen Massen verbunden und meist nur an einer kleinen Stelle aufgewachsen. Oder der Stephanit setzt unregelmässige derbe Partien zusammen, welche porös, zerfressen sind, in Folge theilweiser Zersetzung ein mulmiges Ansehen besitzen und vielfach mit Pyrit und gediegenem Silber verwachsen sind. Endlich erscheint das Mineral noch in kleinen derben Partien in Braunspath eingewachsen, dessen Poren ausfüllend; oder man findet es als dünnen Anflug in den Klüften des Braunspathes, auf der Oberfläche und in den Spalten der Barytkrystalle.

Der Polybasit ist gewöhnlich deutlich krystallisirt, in stark glänzenden eisenschwarzen, sehr dünnen sechsseitigen Tafeln ($oP. P. \infty P$), an denen die basische Fläche vorwaltet und stets mehr weniger stark triangulär oder hexagonal gestreift ist, parallel den Combinationskanten mit P oder $\frac{P}{2}$. In directem Sonnen- oder Lampenlicht senkrecht auf oR betrachtet, scheinen sehr dünne Blättchen mit blutrother Farbe durch, wie schon Quenstedt und Dana bemerkt haben. Auch hier sind die Krystalle bald einzeln aufgewachsen, bald mit dem Stephanit regellos verwachsen. Doch kommen auch sehr interessante regelmässige Verwachsungen vor. Nicht selten findet man nämlich in die vorerwähnten cylindrischen und zapfenförmigen polysynthetischen Krystalle des Stephanites mehr weniger zahlreich bisweilen bis $^1/_2$ Zoll grosse dünne Polybasittafeln in vollkommen regelmässiger Stellung eingewachsen, so dass die Hauptaxen und bisweilen die Pinakoide der Krystalle beider Mineralien sich in paralleler Stellung befinden. Mitunter sitzen die Polybasittafeln auch auf krystallisirtem rosenrothen Braunspath auf und werden von Pyrit überkleidet. Übrigens kommt der Polybasit gleich dem Stephanit auch in kleinen derben Partien und angeflogen in und auf Braunspath und Baryt nicht selten vor.

Aus den wechselseitigen Verhältnissen geht unzweifelhaft hervor, dass Stephanit und Polybasit gleichzeitiger Entstehung sind, was bei der grossen chemischen Verwandtschaft leicht begreiflich ist. Eben so sicher ist es, dass die Bildung beider Mineralien nach jener des Calcites III und des Pyrites II und des Markasites zu setzen sei, obwohl sich der Zeitpunkt nicht genauer bestimmen

lässt; kaum dürfte derselbe aber über die Bildungsepoche des jüngeren Braunspathes (Nr. 17 des Schema's) hinauszurücken sein. In keinem Widerspruche damit dürfte der Umstand stehen, dass dünne Polybasittafeln auch mitten in verworrenem haarförmigen gediegenen Silber eingebettet und theilweise davon überwuchert vorkommen. Es scheint dabei dasselbe Verhältniss obzuwalten, welches ich schon in Betreff des nagelförmigen Calcites III hervorgehoben habe. Die Tafeln des Polybasites mögen früher lose auf dem unterliegenden Gesteine aufgewachsen gewesen, sodann aber durch das emporsprossende gediegene Silber von der Basis losgelöst, emporgehoben und in verschiedener Richtung eingehüllt worden sein. Denn man überzeugt sich, dass noch jetzt manche der Tafeln durch das Convolut der Silberdräthe bis auf den unterliegenden von einer dünnen Pyrithaut überzogenen Bleiglanz hinabreichen. Dagegen sieht man Silberdräthe deutlich auf dem Polybasit aufsitzen, ein sicherer Beweis von der jüngeren Entstehung der erstern.

f) Als jüngere Bildung treten Pyrit und nochmals Markasit auf theils in sehr kleinen Krystallen, theils in eben solchen Kugeln und traubigen Gestalten, theils derb und zerfressen, nicht nur auf Braunspath, sondern auch auf Stephanit und Polybasit aufsitzend und mit derben und zerfressenen Massen desselben vielfach verwachsen. Sie scheinen der Periode anzugehören, welche zwischen die Bildung des Stephanites und des gediegenen Silbers fällt, denn die Dräthe des letztern sieht man an vielen Stellen auf dem Pyrite und Markasite haften.

Sehr häufig kömmt Pyrit auch in den Hohlräumen nach den verschwundenen Barytkrystallen vor, auf der Unterseite der Braunspathrinde sitzend. Er bildet dort unregelmässige Partien, die aber stets von ebenen, sich unter verschiedenem Winkel schneidenden Flächen begrenzt werden. Es wird dadurch sehr wahrscheinlich, dass der Pyrit sich zwischen Braunspath und Baryt ablagerte, als die Krystalle der letzteren erst theilweise zerstört waren. Er füllte die dadurch entstandenen leeren Räume aus und erst später erfolgte dann die völlige Zerstörung und Entfernung des Barytes.

g) Beinahe auf keinem Handstücke fehlt das gediegene Silber, auf allen den vorgenannten Mineralien aufgewachsen. Mit den zerfressenen Partien des Stephanites findet man es mitunter innig verschmolzen und seine Poren ausfüllend, so dass es nicht unwahrscheinlich wird, als habe derselbe, wenigstens hier, theilweise das

Material zur Bildung des metallischen Silbers geliefert. Weitere Details über sein Vorkommen sollen noch später mitgetheilt werden.

h) Von eben so neuer Entstehung oder noch jünger ist das Glaserz, das selten in deutlichen Würfeln, meist in abgerundeten Krystallen oder in kleinen derben Partien theils auf Braunspath, theils auf Stephanit und Polybasit aufsitzt.

i) Als das jüngste Glied der ganzen Reihe stellt sich endlich nochmals Pyrit dar, der in sehr kleinen, oft kugelig oder traubig gehäuften Kryställchen auf Braunspath, Stephanit, Polybasit und selbst auf gediegenes Silber aufgestreut gefunden wird. Er gehört offenbar der dritten Příbramer Pyritformation an.

Weit einfachere Verhältnisse beobachtet man auf dem Johannesgange. Den grössten Theil der Gangmasse bildet hier:

a) Derber feinkörniger Quarz von graulichweisser, rauchgrauer, röthlichgrauer, selten rosenrother oder nelkenbrauner Farbe, der zahlreiche kleine Drusenräume in Krystallen von der gewöhnlichen Form auskleidet. Die Wandungen einzelner dieser Höhlungen sind mit rothem Eisenocher überzogen, der auch den derben Quarz stellenweise durchdrungen und gefärbt hat. In der Nachbarschaft des Nebengesteins ist feinkörnige dunkelbraune Blende mit etwas Bleiglanz darin eingesprengt und erstere häuft sich mitunter zu grösseren Nestern an und verdrängt den Quarz beinahe gänzlich. Hin und wieder sind auch Partien rosenrothen Braunspathes eingewachsen.

b) In einem Handstücke fand ich, von Braunspath umgeben, theilbare Partien grauröthlichen Barytes, den Umrissen nach offenbar Bruchstücke grösserer Krystalle, die auf dem Quarze aufsitzen, daher offenbar jünger sind als dieser (Baryt I).

c) Auf den Baryt folgt auch hier Braunspath, weiss, röthlichweiss oder blassroth, zum Theile in derben feinkörnigen Partien den Quarz bedeckend und den Baryt verhüllend.

d) Gewöhnlich auf dem Quarze, seltener auf dem Braunspathe sitzen der Stephanit und Polybasit, welche durch ihre gegenseitigen Beziehungen auch hier die gleichzeitige Bildung zu erkennen geben. Der Polybasit tritt hier häufiger auf, als auf dem Barbaragange. Seine relative Dichte beträgt 6·0302. Die Krystalle sind stark glänzend und stellen dicke Tafeln dar, an denen nebst $oP . P$ und ∞P noch die Flächen einer spitzigeren hexagonalen Pyramide

auftreten. Die basische Fläche zeigt die trigonale oder hexagonale Streifung oft so stark, dass sie dadurch ein treppenförmiges Ansehen erhält. Die Krystalle stehen theils vereinzelt, theils sind sie zellig verwachsen. Nicht selten sind auch kleinere und grössere derbe Partieen von Polybasit, bisweilen mit zerfressener Oberfläche. Auch der Überzug mit einer dünnen Schichte rothen Eisenochers fehlt nicht immer. Der Stephanit bildet nicht sehr regelmässig ausgebildete kurz säulenförmige Krystalle oder kleinere derbe Massen.

Sorgfältig ausgewählte Krystalle des Polybasites wurden von Herrn Fr. Tonner im Laboratorium des Herrn Prof. Rochleder analysirt und ergaben:

			Polybasit von Freiberg nach H. Rose	
Silber	68·55		69·99	
Kupfer	3·36	72·05	4·11	74·39
Eisen	0·14		0·29	
Antimon	11·53		8·39	
Schwefel	15·55		16·35	
Verlust	0·87	Arsen	1·17	
	100·00		100·30	

Wenn man Silber, Kupfer und Eisen als isomorphe Substanzen betrachtet (susammen 72·05), so ergibt sich für das Mineral die Formel $7 \left\{\begin{matrix} Ag \\ Cu \\ Fe \end{matrix}\right\} S.SbS_3.$, welche berechnet erfordert:

Ag (Cu. Fe) 72·62
Sb . . . . 12·00
S . . . . 15·37.

Der Polybasit von Přibram weicht daher in seiner Zusammensetzung von anderen bisher untersuchten Polybasiten (von Schemnitz, Freiberg, aus Cornwall und Peru) merklich ab, kömmt jedoch dem Freiberger noch am nächsten. Denn bei diesem beträgt die Summe des Silbers, Kupfers und Eisens 74·39, jene des Antimons und Arsens 9·56. Übrigens stimmen die vorgenannten Polybasite in ihrer Zusammensetzung nicht besser mit einander überein. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass die abweichende chemische Beschaffenheit durch die Beimengung einer andern Mineralsubstanz bedingt wird, und bei dem Přibramer Polybasite, der oft mit Stephanit innig verwachsen ist, dürfte dies eben der Stephanit sein, der in kleinen

Partikeln selbst im Innern der Polybasitkrystalle eingewachsen sein mag [1]).

e) Auf beide vorhin beschriebene metallische Substanzen sieht man in den Drusenräumen hie und da kleine halbdurchsichtige gelblichweisse Kryställchen von Braunspath (II) aufgestreut.

f) Gediegenes Silber scheint hier ganz zu fehlen. Dagegen beobachtet man in manchen Drusenhöhlungen zahlreiche, aber sehr feine haarförmige Nadeln von Millerit, theils dem Stephanit und Polybasit, theils dem jüngeren Braunspath aufgewachsen. Der Millerit gibt sich also auch hier als ein sehr neues Bildungsproduct zu erkennen.

g) Auf dem jüngeren Braunspath sitzen in manchen Drusenräumen noch seltene sehr dünn-säulenförmige, beinahe nadelförmige Krystalle fast wasserhellen Barytes, welcher ohne Zweifel dem jüngeren Pribramer Baryte angehören.

h) Als jüngstes Product muss man endlich wohl auch hier die sehr kleinen Häufchen winziger Pyritkrystalle betrachten, die den übrigen früher erwähnten Substanzen stellenweise aufgestreut sind. Sie dürften dem Pyrite III angehören, obgleich ich sie an den untersuchten Exemplaren nicht direct auf dem jüngeren Baryte aufsitzend fand.

Wiewohl die Bildungsepoche eines Theiles des Stephanites und Polybasites durch die vorangeschickten Betrachtungen festgestellt wird, scheinen diese Mineralien doch auch bisweilen noch in einem späteren Zeitraume entstanden zu sein, denn am Eusebigange findet man die Dräthe des gediegenen Silbers bisweilen mit kleinen Krystallen von Stephanit und mit dünnen Täfelchen von Polybasit

---

[1]) Kenngott bespricht in der Übersicht der Resultate mineralogischer Forschungen im Jahre 1861, Seite 119, die Analyse des Přibramer Polybasites und zeigt, dass aus dem Verhältnisse des Schwefeleisens zum Schwefelkupfer sich die Unmöglichkeit einer Beimengung vom Kupferkies oder von Buntkupferkies ergibt. Wenn dagegen Kupferglanz nebst etwas Argentit als beigemengt angenommen werde, würde das Mineral Stephanit und nicht Polybasit gewesen sein. Abgesehen davon, dass Chalcopyrit, Bornit und Chalcosin in Begleitung des Přibramer Polybasites nicht vorkommen, ist obiger Zweifel schon desshalb ungegründet, weil das Mineral durch seine Eigenschaften von dem begleitenden Stephanit sehr leicht unterschieden werden kann und die analysirte Probe mit der grössten Sorgfalt ausgewählt worden ist. Am wahrscheinlichsten dürfte daher die Beimengung von Stephanit in sehr fein zertheiltem Zustande oder von Tetraëdrit sein, um so mehr, als die Přibramer Fahlerze durchgehends einen wenn auch sehr veränderlichen Silbergehalt besitzen.

bedeckt, ja von letzteren ganz überzogen. Dieselben müssen in diesem Falle offenbar von neuerer Entstehung sein, als das Silber selbst. Ihre Bildung scheint mit dem Glaserz, in dessen Gesellschaft sie vorkommen, gleichzeitig zu sein. In manchen Fällen muss der Stephanit selbst noch später als der Argentit gebildet worden sein. Die reiche Sammlung des Herrn Prälaten Dr. Zeidler bewahrt ein ziemlich dickes zackig-ästiges Stück von Argentit, dessen Oberfläche grossentheils von bis $\frac{1}{3}$ Zoll grossen netten Krystallen von Stephanit in allen Richtungen besetzt ist. Dieselben tragen hin und wieder einen dünnen Überzug von Pyrit, auf welchen noch einzelne kleine Calcitrhomboëder aufgestreut sind.

Nicht selten scheint der Polybasit in späterer Zeit wieder durch chemische Einflüsse mancherlei Veränderungen erlitten zu haben oder durch andere Mineralspecies ganz verdrängt worden zu sein. Besonders der jüngere Pyrit hat in letzterer Beziehung eine Rolle gespielt. So findet man am Adalbertigange deutliche Pseudomorphosen von feinkörnigem Pyrit nach hexagonalen Tafeln $(oP . \infty P)$ von Polybasit auf krystallinischem Calcit, der krystallisirten Quarz zur Unterlage hat. Eben so hat der Fundgrubner Gang dergleichen tafelförmige Pseudomorphosen der Combination einer hexagonalen Pyramide mit der basischen Fläche geliefert. Der Zeitpunkt jedoch, in welchem diese Pseudomorphosen gebildet worden sind, kann aus Mangel aller Anhaltspunkte nicht näher bestimmt werden.

Wie schon früher erwähnt wurde, ist die Bildung eines Theiles der Arsensilberblende unbestreitbar in dieselbe Zeitepoche mit dem Stephanit und Polybasit zu versetzen. Die Přibramer Erzgänge haben in der neuesten Zeit auch schöne krystallisirte Abänderungen geliefert, so z. B. der Mariengang grosse dunkel gefärbte Krystalle $(oR . \infty P)$ mit unebener wellenförmig gestreifter Oberfläche, welche kleineren, ohne Ordnung stehenden Krystallen zur Unterlage dienen. Sie ruhen auf krystallisirtem Kalkspath, welcher körnigen Calcit mit derbem Proustit und braunrother Blende, und unter diesem körnigen Siderit und Quarz zur Basis hat.

An einem anderen Handstücke besteht die unterste Schichte aus körnigem Eisenspath, der von Calcit mit Blende und derbem Proustit bedeckt wird. Darauf folgt traubiger Markasit, der grosse dunkelcochenillerothe Proustitkrystalle mit unebener gleichsam geflossener Oberfläche trägt.

Auf demselben Gange kommen auch zierliche dendritische Gestalten vor, die aus kleinen netten, sehr lichte cochenillerothen beinahe durchsichtigen Krystallen von Arsensilberblende zusammengesetzt sind.

Ebendort sind kleine Krystalle derselben mit einer sehr dünnen Pyrithaut überzogen und haben dadurch eine goldgelbe Färbung angenommen. Stellenweise sind die kleinen Proustitsäulchen mehrfach zwillingsartig verwachsen zu Bündeln, die jenen des Rädelerzes (Bournonites) sehr ähnlich sind.

Sehr schöne krystallisirte Abänderungen des Proustites von derselben Fundstätte bewahrt die Mineraliensammlung des Herrn Abtes am Strahof Dr. Zeidler. Die Krystalle erreichen theilweise eine Grösse von $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll und stehen theils einzeln, theils zu Drusen vereinigt. Manche derselben stellen Combinationen dar (z. B. $R. \frac{1}{2} R . 2R . R3 . \infty P2, \frac{\infty R}{2}$ u. s. w.), gewöhnlich kurzsäulenförmig ausgebildet. Sie werden immer von krystallisirtem Calcit ($\frac{1}{2} R . \infty R$) getragen, der bald körnige braune Blende, bald eben solchen Bleiglanz zur Unterlage hat. Mitunter schiebt sich zwischen den Calcit und den Proustit noch traubiger Pyrit ein. Die Proustitkrystalle werden oft wieder stellenweise von kleintraubigem und zerfressenem Pyrit und dieser wieder von kleinen Calcitkrystallen bedeckt. An einem Handstücke beobachtet man über dem Proustit ziemlich grosse Rhomboëder ($\frac{1}{2} R$) von ziegelroth gefärbtem Kalkspath.

Eine abweichende Reihenfolge der Mineralsubstanzen bietet der Eusebigang dar. Das älteste Gebilde stellt dort meistens derbe rothbraune Blende dar. Sie wird von stellenweise krystallisirtem Quarz bedeckt, auf welchen sehr klein krystallisirter Braunspath aufgewachsen ist. Dieser ist mit einzelnen Pyritkryställchen bestreut. Nun folgt die Arsensilberblende, die hier sehr interessante Verhältnisse darbietet. Ein grosser dick-säulenförmiger Krystall wird nämlich etwa zur Hälfte von einer aus Stephanit bestehenden Krystallschale verhüllt, — ein Beweis, dass die Entstehung beider Mineralien in zwei einander sehr nahe liegende Epochen fällt oder beinahe gleichzeitig ist. Als jüngste Bildung treten auf der Oberfläche des in Rede stehenden Handstückes noch ziemlich grosse Calcitkrystalle auf.

An anderen Orten bildet Quarz, der durch die von zerstörten Baryttafeln zurückgelassenen Höhlungen wie gehackt erscheint,

und überall von einer dünnen Pyritrinde überzogen wird, die Unterlage der kleinen theils lichten, theils dunkelcochenillerothen Proustitkrystalle.

Dass die Bildung des Rothgiltigerzes sich auch später noch wiederholt haben müsse, geht aus einem Handstücke in der Sammlung des Herrn Prälaten Dr. Zeidler hervor. Eine Druse stark verwachsener dunkel-cochenillerother Proustitkrystalle wird von einer Lage gelblichweisser Calcitrhomboëder theilweise überdeckt, auf welche wieder einzelne sehr dünne lichtgefärbte Proustitkrystalle aufgestreut sind.

Unter denselben Verhältnissen, jedoch viel seltener, kömmt auf manchen der Přibramer Erzgänge die Antimonsilberblende — der Pyrargyrit — vor, theils derb, theils krystallisirt, zuweilen beinahe eisenschwarz gefärbt. Er gehört offenbar in dieselbe Bildungsepoche.

In dieselbe Epoche ist ohne Zweifel auch noch ein anderes seltenes Mineral zu stellen, welches erst in der jüngsten Zeit in Přibram aufgefunden worden ist, nämlich die Feuerblende. Sie ist bisher nur in sehr wenigen Exemplaren angetroffen worden. Das eine derselben besteht zu unterst aus körnigem Bleiglanz mit etwas Pyrit. Er wird von körnigem Calcit mit eingesprengtem Bleiglanz und Fahlerz bedeckt. In einer wenig umfangreichen Drusenhöhlung des daselbst klein krystallisirten Calcites tritt die Feuerblende auf in Gestalt kleiner sehr dünner schmaler längsgestreifter oder auch eben so dünner tafelförmiger, oben zugeschärfter Krystalle von feuerrother Farbe. Zarte Blättchen derselben haben sich in der Nachbarschaft des Drusenraumes auf einzelnen Klüften des körnigen Calcites angesiedelt. In der Höhlung selbst sitzen aber noch kleine Krystalle dunkel gefärbten Proustites.

An einem anderen Handstücke ist es körniger weisser Braunspath, in dessen Höhlungen die Feuerblende erscheint. Das gesellschaftliche Vorkommen, so wie die sehr analoge chemische Zusammensetzung führen ungezwungen auf die Idee von der gleichzeitigen Bildung der Feuerblende und des Rothgiltigerzes.

Ob der auf den Přibramer Erzgängen überhaupt nur in geringer Menge vorkommende krystallisirte Antimonit in die eben besprochene Bildungsepoche einzubeziehen oder in eine noch spätere, etwa in jene des gediegenen Silbers, zu versetzen sei, muss

auch jetzt noch unentschieden bleiben. Keinem Zweifel kann es aber unterliegen, dass er jünger sei als der Calcit III, und dass er nicht mit dem schon früher geschilderten in ein viel tieferes Niveau gehörenden Antimonite identificirt werden dürfe. Dafür sprechen sowohl die schon l. c. pag. 69 angeführten paragenetischen Reihen als auch die neuen Vorkommnisse.

Ein Handstück vom Eusebigange ergibt folgende Succession:

a) zu unterst körnigen weissen Braunspath;

b) darauf einzelne Krystalle von weissem Calcit (Calcit III);

c) auf diesen sitzen vereinzelte Büschel glänzender dünn säulenförmiger Antimonitkrystalle mit deutlicher Zuspitzung ($\infty P . \infty \check{P} \infty$ mit einer stumpfen rhombischen Pyramide).

An einem zweiten Handstücke sitzen die feinen nadelförmigen Krystalle des Antimonglanzes auf Calcit, der unten körnig, oben in kleine Rhomboëder ($^1/_2$ R) ausläuft, und werden von kleinen glänzenden Pyritkryställchen theilweise überdeckt.

Ad 14. Der Pyrrhosiderit steht mit dem Pyrite der vorigen Epoche (Pyrit II) in der innigsten Beziehung und ist offenbar in den meisten Fällen ein Zersetzungsproduct desselben. Sehr häufig kömmt er in unmittelbarer Nachbarschaft vor, welche die nahe Verwandtschaft beider ausser allen Zweifel setzt, oder wo er in grösserer oder geringerer Entfernung vom Pyrite auftritt, lassen doch andere Verhältnisse darauf schliessen. Auf diese Weise ist er auch oft in das Innere des älteren Calcits III, in dem der Pyrit II oftmals eingebettet erscheint, hineingelangt. Ich habe schon an einem anderen Orte [1]) auseinandergesetzt, auf welche Weise die Bildung des Pyrrhosiderites vor sich gegangen sein mag; dass gewöhnlich der Pyrit sich in eine graugrüne erdige Substanz, der ich den Namen Lillit beigelegt habe, umwandelt und aus diesem sich erst das Nadeleisenerz (die Sammtblende) hervorbildet. Eben so wurde darauf hingedeutet, dass der Cronstedtit wahrscheinlich einem sehr ähnlichen Bildungsprocesse seine Entstehung verdanke und derselbe bei der sehr analogen chemischen Zusammensetzung wohl nur einen krystallinischen Vertreter des erdigen Lillites darstelle.

Sehr deutlich lässt sich die Zersetzung des Pyrites, so wie die Bildung der Sammtblende an einer Stufe vom Adalbertigange

[1]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften, XXV, S. 585 ff.

(22. Lauf) verfolgen. In körnigem Kalkspath sind kugelige und traubige Massen von Sammtblende, die eine deutliche krummschalig-faserige Zusammensetzung darbieten, eingewachsen. Sie umschliessen einen Kern von theilweise zersetztem Pyrit. Ohne Zweifel bestand die gesammte Masse früher aus Pyrit, der von aussen nach innen sich allmählich in Pyrrhosiderit umbildete und dabei eine concentrisch-schalige Structur annahm. Die Schalen sind theilweise mit einem dünnen Pyritüberzuge versehen, der jedenfalls für eine Neubildung anzusehen ist.

Ähnliche Verhältnisse, aber noch weiter in ein neues Stadium — der consecutiven Calcitbildung — vorgeschritten, beobachtet man an einem Handstücke vom Adalbertigange (17. Lauf).

In einer dichten nelkenbraunen Masse — einem innigen Gemenge von Brauneisenstein, Quarz und kohlensaurem Kalk, der sich durch Brausen mit Säuren verräth — liegen zahlreiche erbsen- bis wallnussgrosse Einschlüsse von verschiedener Beschaffenheit. Die kleineren sind compact und bestehen aus kleinkörnigem grünlichweissem Kalkspath. Etwaige Höhlungen im Innern sind mit kleinen unvollkommenen Calcitkryställchen besetzt. Stets aber erscheinen diese Calcitausfüllungen an der Peripherie von einer Schichte feinstrahligen braungelben seidenglänzenden Nadeleisenerzes umhüllt. Dasselbe ist übrigens auch in kleinen sternförmigen Partien in der dichten Grundmasse hin und wieder eingewachsen.

Eine andere Bildung zeigen die stets nur theilweisen Ausfüllungen der grösseren Hohlräume, welche nach aussen ebenfalls von der erwähnten Nadeleisenerzrinde überkleidet sind. Manche bieten im Innern nur eine sehr lockere Masse erdigen grünschwarzen Lillites dar, die mit der Umgebung nicht fest zusammenhängt, sondern leicht herausfällt. In anderen ist der Lillit mehr oder weniger verschwunden und es hat sich Kalkspath in krystallinischen Körnern abgesetzt, zuerst nur lose zusammengehäuft, so dass in den Zwischenräumen noch Lillit in kleinen Partien vorhanden ist, während er anderwärts schon zur festen Masse verbunden ist, wo dann der Lillit sich nur durch die grünlichweisse Färbung des Kalkspathes zu erkennen gibt. Stets beginnt die Calcitablagerung in der Mitte und an manchen Einschlüssen besteht der peripherische Theil noch ganz aus Lillit, der aber auch schon mit Säuren braust. Oft sieht man im Lillit noch kleine Schwefelkiespartikeln eingelagert. So ist man in

den Stand gesetzt, alle Zwischenstufen zu beobachten von der beginnenden bis zur vollendeten Calcitablagerung, in welchem Falle der Lillit ganz verschwunden ist. Wo der Letztere noch in grösserer Menge vorhanden ist, erscheint die Pyrrhosideritrinde nur sehr dünn oder selbst unterbrochen und nimmt in gleichem Verhältnisse mit dem Verschwinden des Lillites an Dicke zu.

Aus dem Gesagten dürfte es wohl erlaubt sein zu schliessen, dass sich in der Bildung der beschriebenen Einschlüsse vier verschiedene Entwickelungsphasen nachweisen lassen, die freilich in den verschiedenen Partien eines Einschlusses sehr wohl neben einander bestehen können.

1. Die Einschlüsse bestehen zuerst aus Pyrit;

2. dieselben verwandeln sich durch chemische Zersetzung in Lillit;

3. derselbe wird hinweggeführt und bildet sich in Nadeleisenerz um;

4. die Stelle des verschwundenen Lillites nimmt Kalkspath ein, — eine Reihe von chemischen Entwickelungsvorgängen, die mit den schon früher ausgesprochenen Ansichten vollkommen übereinstimmt.

Auf demselben Adalbertigange (20. Lauf) kommen schöne auf Calcit aufgewachsene Halbkugeln und Trauben von Pyrrhosiderit von einer sonst ungewöhnlichen grünen Färbung vor; so wie demselben (22. Lauf) auch die schon früher (l. c. p. 56) beschriebenen dünnen Überzüge auf Calcitrhomboëdern angehören, deren Farben in schmalen der geneigten Diagonale der Krystallflächen parallelen Zonen verschieden nuancirt sind.

Auch auf dem Eusebigange (19. Lauf) bildet die Sammtblende dünne Überrindungen auf Quarzkrystallen. Dieselben sind aber stets nur auf eine Seite der Krystalle beschränkt. Eigenthümliche derbe Varietäten sind auf dem Franciscigange angetroffen worden. Auf körnigem Calcit ruht eine bis 2 Zoll dicke Lage von Nadeleisenerz, die unregelmässig kleinkörnig zusammengesetzt ist, wobei jedes einzelne Korn wieder eine strahlig-feinfaserige Structur zeigt. Auf der Sammtblende sind einzelne gelbliche Calcitrhomboëder ($^1/_2$ *R.*) aufgewachsen, während in Höhlungen derselben kleine glattflächige Hexaëder jüngeren Pyrites angeschossen sind.

Auch auf dem Eusebigange bildet zartfaseriger sammtartiger Pyrrhosiderit die oberste Lage von derbem, aber festem verworren

faserigen Nadeleisenerz, das äusserlich zwar eine in das Rothe ziehende Farbe, aber einen ochergelben Strich darbietet.

Der Wenzler Gang (19. Lauf) hat in der neueren Zeit auch deutlich krystallisirte Abänderungen von Nadeleisenerz, die jenen von Lostwithiel sehr ähnlich sind, geliefert [1]). Krystallisirter Quarz mit eingewachsenem Pyrrhosiderit und bisweilen auch mit Pyrit trägt Drusen büschelförmig gehäufter breitnadelförmiger Krystalle, von der Form: $P \,.\, \breve{P}\infty \,.\, \bar{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\breve{P}2 \,.\, \infty\breve{P}\infty$, welche mit kleinen Krystallen von Pyrit und Calcit bestreut sind. Ein Exemplar von der Drkolnower Grube, vom Šefčiner Gange am Kaiserstollen zeigt Krystalle von der Combination: $P \,.\, {}^{1}/_{2}\breve{P}2 \,.\, \breve{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\breve{P}2 \,.\, \infty\breve{P}\infty$ ebenfalls auf klein krystallisirtem Quarz mit derbem Pyrrhosiderit und kleintraubigem röthlichweissen Braunspath, welcher einen geringen Mangangehalt wahrnehmen lässt.

Ad 15. Über den Calcit IV vermag ich keine neueren wesentlichen Nachweisungen zu liefern. Demselben gehören auch die grossen Drusen von flachen scharfkantigen Rhomboëdern (${}^{1}/_{2}R$) äusserlich intensiv ziegelroth gefärbten Calcites an, die theilweise auf sammtartigem Pyrrhosiderit aufsitzen und stellenweise von kleinen Pyrit- ($H \,.\, \frac{\infty O2}{2}$) krystallen bedeckt werden (Adalbertigang, 22. Lauf).

Ad 16. Der jüngere Quarz (Quarz II) trägt bei weitem nicht den constanten einförmigen Charakter, der den älteren Quarz auszeichnet, an sich, wechselt vielmehr in seinen Merkmalen bedeutend, obwohl er nur selten auffallendere Formen darbietet. Einige dergleichen Vorkommnisse will ich im Nachtrage zu der früheren Darstellung kurz erwähnen.

Über einer dünnen Schale sehr fein krystallisirten Quarzes beobachtet man auf der zarten, schon mehrfach erwähnten Haut von asbestartiger Substanz lose aufgehängt bis ½ Zoll grosse einzelne oder in paralleler Stellung zu dünnen säulenförmigen Gruppen verbundene Krystalle grünlichen Quarzes, die wieder von zarten stengelig gehäuften Calcitkryställchen besetzt sind (Adalbertigang).

An einem anderen Exemplare der v. Lill'schen Sammlung beobachtet man von unten nach oben:

a) Körnigen Eisenspath,

---

[1]) Lotos, 1857, Jänner, pag. 4.

b) Bleiglanz, zu oberst in stark verwachsenen Krystallen angeschossen,

c) eine Rinde klein krystallisirten Quarzes,

d) jüngeren Bleiglanz in kleintraubigen und geflossenen Gestalten,

e) darauf eine Gruppe grosser halbdurchsichtiger weisser Krystalle jüngeren Quarzes (Adalbertigang, 20. Lauf).

Complicirter ist die Reihenfolge der Mineralien an einem Handstücke vom Mariahilfgange (Hangendtrumm). Dasselbe zeigt auf der Grauwacke:

a) zunächst grossblätterigen Eisenspath, verwachsen mit brauner Blende;

b) eine Schichte von aus zerstörtem traubigen Pyrit hervorgegangenem Lillit;

c) in einer Druse vereinigte ziemlich grosse Krystalle braunrothen jüngeren Quarzes;

d) darüber porösen gelblichen Braunspath (Braunspath II);

e) Pyrit in grösseren gehäuften Pentagondodekaëdern.

Der Johannesgang (16. Lauf) hat Drusen von krystallisirtem blass-violblauen Amethyst, bisweilen von nicht unbeträchtlicher Grösse geliefert, welche auf einer dünnen Lage blassrothen Braunspathes sitzen, die wieder feinkörnige braune Zinkblende zur Unterlage hat.

Ad 17. Der jüngere Braunspath ist auch neuerdings vielfach eingebrochen, aber unter Verhältnissen, die schon früher (l. c. p. 64) erörtert worden sind.

Ad 18. Das gediegene Silber, dessen jugendliche Entstehung schon früher (l. c. p. 87 ff.) genügend dargethan wurde, kömmt fast auf allen Přibramer Erzgängen vor, wenn auch auf vielen nur in geringer Menge und beinahe stets in moos-, haar- und drathförmigen Gestalten, selten in kleinen derben eingewachsenen Partien. Von Krystallen ist noch nie eine Spur vorgekommen. Eben so wenig habe ich Gelegenheit gehabt in den von mir benützten grossen Sammlungen die von G. vom Rath[1]) beschriebenen Pseudomorphosen von gediegenem Silber nach Stephanit zu beobachten. Wenn dieselben wirklich von Přibram stammen, so müssen

[1]) Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde. 1860, p. 78.

sie daselbst doch ausnehmend selten sein. In besonders reichlicher Menge haben das metallische Silber neuerlichst der Barbara- und Mariagang dargeboten. Auf letzterem beobachtet man folgende Reihenfolge der Mineralien:

a) Auf den Grauwackenschiefer folgt zunächst körniger Kalkspath mit eingewachsenem Eisenspath, nach oben auch mit etwas Bleiglanz und gelbbrauner und rother Blende. In Drusenräumen ist der Calcit in kleinen $\frac{1}{2}R$ angeschossen.

b) Darauf liegt das metallische Silber in theilweise grossen verworrenen Ballen längsgestreifter Haare und feiner Dräthe, theils rein silberweiss, theils gelblich und bräunlich angelaufen. Hin und wieder hängen darin kleine unregelmässige Calcitkryställchen.

Andere Verhältnisse zeigen Stufen vom Barbaragange (12. Lauf):

a) Zu unterst derben Quarz;

b) eine Schnur von Braunspath;

c) Quarz, klein krystallisirt;

d) braune und braunrothe Blende in kleinen undeutlichen Krystallen (Bl. II) mit etwas Pyrit;

e) feinkörnigen Braunspath (Br. I) mit von zerstörten grossen Barytkrystallen (Ba. I) herrührenden Eindrücken;

f) Bleiglanz in kleinen undeutlichen Krystallen (Blg. II);

g) Markasit, sehr klein krystallisirt und kleintraubig;

h) Aufgestreute sehr kleine undeutliche Braunspathkrystalle (Br. II);

i) Gediegenes Silber, verworren haar- und drathförmig, meist gelblich, kupferroth und bräunlich angelaufen.

Auf demselben Gange kömmt zu den genannten Mineralien noch Stephanit und Polybasit hinzu, der zwischen dem den jüngeren Bleiglanz bedeckenden Markasit und Pyrit (*g*) und dem jüngeren Braunspath (*h*) seine Stelle einnimmt, wie aus den früheren Bemerkungen zu ersehen ist. Meistens sitzt dort das gediegene Silber auf Braunspath (Br. I) und füllt dessen Vertiefungen und Höhlungen aus; doch bilden auch Stephanit, Polybasit und Markasit die Unterlage desselben. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass hier der Stephanit, mit dem das Silber oft auf das Innigste verwachsen ist, vorzugsweise das Material zur Bildung desselben geliefert habe. Als ein Product so neuer Entstehung fehlt es auch beinahe nie in den nach Zerstörung der Krystalle des älteren Barytes zurückgebliebenen

Höhlungen; ja mitunter werden diese durch Knäuel haarförmigen Silbers beinahe ganz ausgefüllt. Selbst in die Lücken des Braunspathes ist es eingedrungen und hat sich in den Theilungsspalten des Barytes und Bleiglanzes in dünnen Blättchen abgelagert.

Eigenthümlich ist das Vorkommen des Silbers am Wenzler Gange. Dort beobachtet man von aussen nach innen:

a) körnigen Quarz;

b) derben Eisenspath;

c) eben solchen Quarz;

d) darauf folgt eine dünne Lage grauen körnigen Calcites und darüber

e) wieder eine dünne Schichte von Spatheisenstein.

f) Das Innere des Ganges erfüllt in etwa Zoll-Mächtigkeit ein unreiner locker-körniger Kalkspath von grünlichgelber Farbe. Derselbe gab bei der Probe einen Silbergehalt von 8 Mark und ist von sehr kleinen zähnigen und dendritischen Partien metallischen Silbers ganz durchzogen, welche von Faserbündeln von Millerit begleitet werden. Von der Zersetzung des letzteren dürfte wohl auch die eigenthümliche Färbung des Calcites abzuleiten sein, denn die chemische Analyse hat darin einen Gehalt von kohlensaurem Nickeloxyd ohne alle Beimengung von Kobalt nachgewiesen. Mit dem Calcite wechselt stellenweise eine erdige grauschwarze Substanz, welche nebst gediegenem Silber und Millerit noch andere metallische Schwefelverbindungen in sehr fein zertheiltem Zustande beigemengt enthält.

Am Franciscigang (14. Lauf) bildet das Silber in Begleitung von Millerit auf gerieften Rutschflächen dünne plattenförmige Partien, die ebenfalls gerieft erscheinen. Am Eusebigange (18. Lauf) ist der körnige, in Drusenhöhlungen krystallisirte Quarz ganz von gediegenem Silber durchdrungen.

Am Schwarzklüftner Gange liegt es in dünnen dendritischen Platten auf den Klüften eines dunkel gefärbten Schiefers, welcher gelbe und braune Blende und Eisenspath eingesprengt, letzteren auch in Schnüren enthält. Dieselben werden von schwarzem Bleimulm begleitet, der durch sehr fein eingemengte Silbertheilchen silberreich wird.

Dass der Argentit grösstentheils jünger ist als das metallische Silber und zum Theile sogar aus der Umwandlung desselben her-

vorgegangen, wurde früher schon dargethan (l. c. p. 68). Solche Pseudomorphosen sind auch in neuerer Zeit wieder am Eusebigange (18. Lauf) eingebrochen. An den untersuchten Handstücken bildet

a) dunkelrauchgrauer Quarz, in's Braune übergehend und stellenweise in Drusenräumen krystallisirt, die Basis;

b) darauf folgt Calcit, körnige ziemlich dicke Massen bildend, in Drusenhöhlungen ebenfalls zu kleinen Krystallen ($^1/_2 R . R3 . \infty R$) ausgebildet;

c) Pyrit, theils körnig in Calcit eingewachsen, theils in Hohlräumen desselben in kleinen netten glänzenden Krystallen ($\infty O \infty . \frac{\infty O2}{2}$) aufsitzend;

d) Stephanit, dunkelstahlgrau, in unvollkommen ausgebildeten vertical gestreiften einzelnen oder regellos gruppirten Krystallen ebenfalls auf dem Calcit aufgewachsen. Bisweilen sind dieselben mit Polybasittafeln innig verwachsen.

e) Argentit, theils in deutlichen oder verzerrten bis 3 Lin. grossen Krystallen ($O \infty$ oder O oder Combinationen beider, wobei bald ersteres, bald letzteres vorwaltet) mit mehr weniger unebenen, oft gebogenen Flächen; theils in vielfach gekrümmten, selbst verworrenen Dräthen von wechselndem Durchmesser mit sehr unebener, oft tief gefurchter Oberfläche. Am Querbruche derselben überzeugt man sich, dass sie im Innern keinen Silberfaden als Kern enthalten; wohl aber sind sie nicht selten hohl. Sie sitzen meist nur lose auf den Krystallen des Calcites oder Argentites, während sie mit dem Stephanit gewöhnlich inniger verwachsen sind. Nicht selten tragen sie wieder in verschiedener Richtung aufgewachsene Krystalle von Glaserz. Jedoch sitzen letztere meistens auf dem Calcit oder Stephanit.

f) Die Bildung des Pyrites scheint auch nach der Entstehung des Sprödglaserzes und des Argentites noch fortgedauert zu haben, denn beide werden stellenweise von kleinen gehäuften Pyritkrystallen bedeckt, oder der Pyrit dringt auch tief zwischen dieselben ein.

g) Als das jüngste Gebilde stellt sich endlich nochmals Quarz dar, der in einzelnen 2—3 Lin. grossen halbdurchsichtigen weingelben, oft an beiden Enden ausgebildeten Krystallen dem jüngsten Pyrite aufgelagert ist.

Einen sehr häufigen Begleiter des gediegenen Silbers bildet auch der Millerit, der in neuerer Zeit wieder auf mehreren der

Přibramer Erzgänge eingebrochen ist[1]). Seines Vorkommens auf dem Wenzler Gange und auf dem Johannesgange wurde schon früher Erwähnung gethan. Auf dem letzteren ist er theils dem Stephanit und Polybasit, theils dem jüngeren Bleiglanz aufgewachsen, gibt sich also schon dadurch als ein jugendliches Gebilde zu erkennen.

Auf demselben Gange (16. Lauf) sitzen auch haarförmige Nadeln des Millerites auf krystallisirtem Quarz in kleinen Drusenräumen von derbem Quarz. Die Haare tragen sehr kleine Kryställchen von Pyrit und röthlichem Braunspath, so wie Nadeln von Gyps. Auf den Klüften des derben Quarzes sind überdies kleine Kügelchen pfirsichblührothen Kobaltbeschlages aufgewachsen.

Am Wenzlergange (Schaarung mit dem Franciscigange 14. Lauf) sieht man den Millerit in sehr dünnen Faserbüscheln und in kleinen derben Partien in dem schon früher erwähnten grünlich-gelb gefärbten körnigen Calcit, begleitet von feinkörniger Blende, eingewachsen. Die Unterlage des Kalkspathes bildet Eisenspath. Ebenfalls am Wenzlergange (13. Lauf) findet man auch sehr dünne Haare des Millerites auf krystallisirtem Eisenspath und Quarz mit erdigem Limonit aufsitzend. Am Mariagange (13. Lauf) sind die langen zarten haarförmigen Krystalle des Millerites selbst durch Kalkspathrhomboëder hindurchgewachsen, welche auf einem körnigen Gemenge von Quarz, Blende und Bleiglanz ruhen.

Sowohl aus der vorstehenden als auch aus den schon früher angeführten Paragenesen ergibt sich wohl mit Sicherheit, dass der Haarkies zwar den jüngsten Přibramer Mineralbildungen beizuzählen sei, jünger als Quarz II und Braunspath II, ohne dass man aber im Stande wäre, den Zeitpunkt seiner Bildung schärfer zu bezeichnen.

Ad 19. Nun beginnt eine Reihe von Zersetzungsproducten älterer Mineralien, besonders des Bleiglanzes, der Blende und des Eisenspathes, deren Bildungszeit sich zwar in manchen Fällen mit Genauigkeit sicherstellen lässt, während sie in anderen wieder unentschieden bleiben muss. Hierher gehören der Cerussit, Pyromorphit, Smithsonit, Kieselzinkspath, Wulfenit, Valentinit, Limonit, Psilomelan u. a. Ihre Bildung scheint überhaupt durch einen längeren Zeitraum fortgedauert zu haben und, wenn sie gleich zum grössten Theile einer sehr neuen Zeitperiode angehört, doch aus-

[1]) Lotos, 1860, Mai, pag. 89.

nahmsweise schon in weit früherer Zeit begonnen zu haben. Die Bestimmung der Stelle, welche sie in der Reihe der Přibramer Mineralformationen einnehmen, ist daher auch nur im Allgemeinen möglich, während sie in vielen einzelnen Fällen nicht durchgeführt werden kann.

Dies tritt bei dem Cerussit sehr auffallend hervor. In einzelnen Fällen, wo die Krystalle desselben auf Dräthen metallischen Silbers aufsitzen, ist er offenbar jünger als dieses, mithin sehr neuen Ursprunges. Weit häufiger findet man den Cerussit aber auf Bleiglanz, Quarz, Eisenspath u. s. w. aufgewachsen, und dann kann seine Entstehung füglich eine viel frühere sein, obgleich sich kein entscheidendes Urtheil darüber abgeben lässt. Die neuen Vorkommnisse, deren ich einige hier namhaft machen will, führen zu demselben Resultate.

I. Schwarzgrubner Gang (Erbstollensohle);

a) Körniger Bleiglanz;

b) Pyrit, undeutlich krystallisirt;

c) Cerussit in beinahe rein weissen Drillingen mit tief einspringenden Winkeln.

II. Ebendaher:

a) Auf dem Schiefer zunächst körniger Eisenspath mit eingewachsenem derben Bleiglanz;

b) kleintraubiger Pyrit;

c) linsenförmig krystallisirter Eisenspath;

d) Krystalle, meistens Drillinge von gelblichem Cerussit.

III. Ebendaher:

a) Feinkörnige Blende;

b) körniger Bleiglanz;

c) krystallisirter Eisenspath;

d) kleintraubiger Bleiglanz (Bl. II);

e) krystallisirter gelblicher Cerussit;

IV. Mariahilfgang (8. Lauf):

a) Auf der Grauwacke liegt unmittelbar körniger Bleiglanz, der zu oberst krystallisirt und in Folge späterer chemischer Einwirkung mulmig ist;

b) klein krystallisirter Quarz;

c) einzelne linsenförmige Rhomboëder von Eisenspath;

d) schön bleigraue, metallisch glänzende Drillingskrystalle von Cerussit ($\breve{P}\infty$. P. ∞ $\breve{P}\infty$. $\infty\breve{P}_2$).

V. Ebendaher:

a) Auf der Grauwacke körniger Bleiglanz, oben in Krystallen angeschossen und mulmig;

b) krystallisirter Eisenspath, theilweise mit einer Quarzrinde überzogen;

c) Krystalle von theils gelblichem, theils rauchgrauem Cerussit.

VI. Aloisgang:

a) Auf der Grauwacke zunächst derber Quarz;

b) krystallisirter Bleiglanz, oben mulmig;

c) krystallisirter graulichweisser Cerussit.

VII. Kreuzklüftner Gang:

a) Auf der Grauwacke eine dünne Lage körnigen Bleiglanzes;

b) kleinkrystallisirter Quarz;

c) schöne rauchgraue Drillinge von Cerussit.

Auf dem Wenzler Gange (13. Lauf) liegen auf eisenschüssigem Quarz weisse säulenförmige, stark vertical gestreifte Krystalle von Cerussit, die an den Enden gewöhnlich nicht ausgebildet sind.

Der Cerussit fand sich in der jüngsten Zeit auch in grösseren derben, körnig zusammengesetzten Massen von 2½—3 Zoll Dicke [1]), welche, wie so manche andere Gangausfüllungen, eine seitlich symmetrische Anordnung zeigen. Der mittlere grössere Theil besteht aus schwärzlichgrau gefärbtem Schwarzbleierz, während die beiden Seitentheile aus gelblich- und graulichweissem Weissbleierz gebildet sind. Die Zwischenräume der einzelnen Körner und die kleinen Höhlungen besonders des letztern sind mit blassgelber pulveriger Bleierde erfüllt oder überzogen. Hier findet mithin ein Verhältniss Statt, welches von dem früher beobachteten (l. c. p. 73) wesentlich abweicht, indem das Schwarzbleierz hier als jüngere, das Weissbleierz als ältere Bildung auftritt. Die genetischen Verhältnisse des Cerussites sind schon früher an einem andern Orte genügsam erörtert worden (l. c. p. 71).

Ad 20. Der Smithsonit [2]) ist bisher nur auf dem Schwarzgrubner Gange vorgekommen, erscheint aber daselbst jünger als das

---

[1]) Lotos, 1857, Mai, pag. 87.

[2]) Lotos, 1861, Mai, pag. 84.

Weissbleierz, welches er überlagert. Man beobachtet von unten nach oben folgende Succession von Mineralsubstanzen:

a) Auf dem dunkelfärbigen Schiefer — dem Ganggestein — liegt zunächst Eisenspath, der aber nur selten noch in unzersetztem Zustande vorhanden ist. Er durchsetzt auch den Schiefer selbst in zahlreichen, mehrere Linien bis $^1/_2$ Zoll dicken Schnüren und ist in kleinen Drusenräumen in kleinen linsenförmigen Rhomboëdern angeschossen. Darauf folgt, jedoch nicht überall

b) Blende, dunkelbraun, kleinkörnig, stellenweise in das Dichte übergehend. Auch sie ist an vielen Stellen schon wieder ganz oder doch grösstentheils verschwunden.

c) Auf die Blende folgt zuweilen nochmals Eisenspath, wie wir auch auf anderen Přibramer Gängen so oft sehen. Er ist sehr selten frisch, meistens metamorphosirt.

d) Zu oberst liegt Bleiglanz, grosskörnig, an der freien Oberfläche in grossen Würfeln krystallisirt. Der untere Theil der Bleiglanzmasse ist grösstentheils noch frisch und unverändert; der obere dagegen zeigt alle Abstufungen der Umbildung und Zerstörung bis zum völligen Verschwundensein.

Aus diesen drei Mineralien ist nun eine grosse Anzahl von Substanzen hervorgegangen, die man durchgehends als Zersetzungs- und Umbildungsproducte ansehen muss. Sie lassen nachstehende Reihenfolge wahrnehmen.

e) Unmittelbar auf dem Bleiglanz sitzen zunächst zahlreiche Krystalle von Cerussit. Die Oberfläche des Bleiglanzes ist uneben, zerfressen, mitunter tief ausgehöhlt, leicht zerbröckelnd. Oft sind die Krystalle des Bleiglanzes ganz verschwunden und auf ihre frühere Gegenwart lässt sich nur aus den später anzuführenden Erscheinungen schliessen. Die Krystalle des Cerussites sind nie glänzend und glattflächig, gewöhnlich uneben, zerfressen oder abgerundet. Oft ist keine Spur von Krystallform mehr wahrzunehmen. Sie haben offenbar an Grösse verloren und zwar erst, nachdem schon eine Rinde von Smithsonit sich darüber gebildet hatte; denn zwischen der Oberfläche des Cerussites und dem Smithsonit, der jenem ursprünglich dicht aufgelagert war, findet sich nicht selten ein leerer Zwischenraum, der aber bisweilen wieder durch andere jüngere Substanzen ausgefüllt ist. Ohne Zweifel ist, wie man dies auch auf den übrigen Přibramer Gängen wahrnimmt und wie dies schon

anderwärts auseinander gesetzt wurde, der Cerussit auch hier durch einen oxydirenden Zersetzungsprocess aus dem Bleiglanze hervorgegangen.

f) Viel massenhafter tritt als nächst jüngere Bildung das kohlensaure Zinkoxyd auf. Es erscheint in sehr verschiedener Form. Gewöhnlich bildet es eine mehr weniger (von $1/2$—1 Zoll) dicke Rinde unmittelbar auf dem Bleiglanz und Cerussit und füllt die meisten Höhlungen zwischen diesen Mineralien aus. Selten ist es weiss, gewöhnlich durch Eisenoxydhydrat gelblich oder selbst gelbbraun oder dunkelbraun gefärbt. Mitunter lässt die Oberfläche der Rinden sehr kleine Kryställchen erkennen von rhomboëdrischer Form, aber so verzogen und abgerundet, dass an eine nähere Bestimmung derselben nicht zu denken ist. Wo der Überzug dichter wird, ist er feinkörnig, von zahllosen kleineren und grösseren Höhlungen durchzogen, die mit kleinen traubigen Gestalten überzogen sind, oft in hohem Grade porös oder selbst schwammig. Die kleinen Höhlungen sind dann mit gelbem Eisenocher erfüllt. — Es muss hier noch einer eigenthümlichen Gestaltung Erwähnung geschehen, welche der Smithsonit oftmals annimmt. Er besteht nämlich aus mehr oder weniger dicken und porösen Lagen, die sich stets unter rechtem Winkel durchkreuzen und in ihrer Verbindung nicht selten deutliche hexaëdrische Umrisse darbieten. Die Blätter setzen, dünner werdend, nicht nur bis auf den unterliegenden Bleiglanz hinab, mit dessen Krystall- und Theilungsflächen sie zusammenfallen, sondern sie verlängern sich auch oft noch nach unten bis zwischen die Blätter des Bleiglanzes. Im Ganzen betrachtet, stellen sie ein rechtwinkliges Fachwerk dar, dessen Zwischenräume entweder leer geblieben oder auch später durch Eisenocher ganz oder theilweise erfüllt worden sind. Sie geben sich dadurch als Pseudomorphosen von Smithsonit nach Bleiglanz zu erkennen, die bisweilen nicht zu verkennen sind, da grosse Bleiglanzwürfel im unteren Theile noch aus frischem Bleiglanz, im oberen dagegen aus den erwähnten porösen Smithsonitmassen bestehen.

Der Smithsonit ist gewöhnlich nicht rein, sondern enthält meistens geringe Mengen von kohlensaurem Kalk, Magnesia und Eisenoxydul und nach dem Auflösen bleibt eine wechselnde Menge von Brauneisenocher und krystallinischer Kieselerde zurück. Offenbar ist der Smithsonit durch oxydirende Zersetzung der Zinkblende

entstanden, welche erst nach der Bildung des Bleiglanzes eingetreten ist. Er hat theils die Stelle des ebenfalls der Zersetzung unterliegenden Bleiglanzes, der das Material zur Bildung des Cerussites geliefert hatte, eingenommen, theils sich über demselben und dem Cerussite abgelagert. Die Blende scheint einen hohen Grad der Zersetzung erlitten zu haben, denn nur selten findet man dieselbe noch in etwas grösseren Partien frisch und fest; gewöhnlich ist sie bröckelig, von porösem Zinkcarbonat und Eisenocher umhüllt und durchdrungen. Ihre Klüfte sind hie und da mit einer dünnen Lage einer schwefelgelben pulverigen Substanz überzogen, die grösstentheils aus Schwefelcadmium zu bestehen scheint und ebenfalls ein Zersetzungsproduct der Blende ist [1]).

g) Eben so gross oder noch grösser sind die Umbildungen, welche der Eisenspath erlitten hat und ihre Producte treten ebenfalls unter sehr mannigfaltigen Formen auf, von denen später noch ausführlicher die Rede sein soll.

h) Auch der nicht selten auftretende Psilomelan muss als ein Zersetzungsproduct des Eisenspathes angesehen werden, hervorgegangen aus seinem Gehalte an kohlensaurem Manganoxydul. Er liegt theils unmittelbar auf den übrigen Umwandlungsproducten des Eisenspathes oder auf dem Bleiglanz, dem Cerussit oder dem Smithsonit, am häufigsten jedoch auf dem Eisenocher, bald als ein nur dünner Überzug, bald als dickere derbe oder krummschalige Rinde, bald kleintraubige und kugelige nachahmende Gestalten bildend, mitunter mit stahlblau oder bunt angelaufener Oberfläche.

i) Auf allen eben beschriebenen Mineralspecien findet man endlich als jüngstes Product den Wulfenit aufsitzend. Seine Verhältnisse sollen noch später besprochen werden.

[1]) Weit reichlicher ist diese Substanz in der neuesten Zeit auf dem Mariagange (3. Lauf) vorgekommen. Sie bildet ebenfalls Überzüge von Klüften besonders brauner undeutlich faseriger und faserig-körniger Blende, doch auch in der benachbarten Grauwacke und auf den die kleinen Drusenräume auskleidenden Kryställchen von Quarz und jüngerer Blende. Wo dieselben etwas dicker sind, zeigen sie eine schön citronengelbe Farbe, die dünneren Beschläge sind grünlichgelb gefärbt. Auch hier konnte, wie früher, nachgewiesen werden, dass die Substanz aus Schwefelcadmium bestehe und dass sie daher für erdigen Greenockit anzusprechen sei. Ich habe dieselbe schon früher (Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. 1856, Bd. 22, pag. 8 und 10) auf den Blende führenden Gängen von Merklin nachgewiesen. Nach einer Mittheilung des Hrn. Dr. Glückselig in Elbogen kömmt sie ebenfalls als Überzug von Klüften der Zinkblende auch bei Kaff unweit Platten vor

Ein dem Smithsonite ganz analoges Zersetzungsproduct der Blende und wohl auch gleichzeitig mit demselben, stellt der Kieselzinkspath dar. Er ist zuerst auf dem Aloisgange (5. Lauf) wahrgenommen worden [1]. Dort liegt zu unterst derber Quarz, nach oben in kleine Kryställchen auslaufend, mit sparsam eingewachsener brauner Blende. Darauf folgt bisweilen, aber nicht immer, körniger Bleiglanz, theilweise porös und von einer braunen Rinde bekleidet, der nochmals von kleinen Quarzkrystallen überdeckt wird. Derselbe trägt kleine undeutliche Krystalle brauner Blende (Bl. II). Endlich theils unmittelbar auf dem krystallisirten Quarz, theils auf der Blende sitzt der Kieselzinkspath. Er bildet eine 0·5—2 Lin. dicke, theils gelblichweisse, theils durch aufgestreuten Eisenocher gelbbraun gefärbte Rinde, die sich bald dem bewaffneten Auge aus sehr kleinen Kryställchen zusammengesetzt darstellt, bald eine feinfaserige Zusammensetzung und stellenweise eine kleintraubige Oberfläche, in kurze haarförmige Kryställchen auslaufend, darbietet. Die etwas dickeren Partien sind feinzellig und ihre häufigen kleinen Höhlungen durch gelbbraunen Eisenocher erfüllt.

Später wurde der Galmei auch auf dem Mariagange (3. Lauf) aufgefunden [2]. Er bildet dort selbst grössere poröse und zellige feinkörnige oder kurzstengelig zusammengesetzte Massen von graulichweisser bis rauchgrauer Farbe, in deren Höhlungen kugelige und traubige nachahmende Gestalten derselben Substanz, zuweilen stark glänzend und halbdurchsichtig, sitzen, die aus kleinen, aber deutlich erkennbaren dicht verwachsenen Krystallen bestehen. Doch fehlt es auch nicht an erdigen lichter oder dunkler gelb gefärbten Massen, die nach der vorgenommenen chemischen Untersuchung ebenfalls aus Zinksilicat, mehr weniger mit gelbem Eisenocher gemengt, zusammengesetzt sind. In denselben liegen stellenweise zahlreiche eckige erbsengrosse Körner von Galmei von strahliger Structur, bisweilen so gedrängt, dass sie, nur durch sparsames Cäment gebunden, eine eckig-körnige Masse bilden. Mitunter übergeht die erdige Substanz durch Überhandnahme von Eisenoxydhydrat in ocherigen Limonit, auf welchen dann wieder vereinzelte oder kugelig gehäufte Krystalle von Kieselzink aufgestreut sind.

---

[1] Lotos, 1858, December, pag. 261.

[2] Lotos, 1860, November, pag. 212.

Eben so fehlt es nicht an kleinen traubigen, krummschalig zusammengesetzten Partien braunschwarzen Psilomelans, die ebenfalls Gruppen kleiner Galmeikrystalle zur Unterlage dienen.

Alle die dargelegten Verhältnisse sprechen laut dafür, dass Limonit und Psilomelan gleichzeitige Bildungen mit dem Galmei und mithin auch mit dem Smithsonit sind, wenn auch damit keineswegs in Abrede gestellt werden kann und soll, dass die genannten Mineralien auch in jeder andern Zeitepoche gebildet werden konnten und vielleicht auch gebildet worden sind.

Immer sind die Brauneisensteine Oxydationsproducte des Eisenspathes und seltener auch des Pyrites. Als solche sind sie auch an keine bestimmte Zeitepoche gebunden. Der genetische Zusammenhang mit dem Eisenspathe geht am klarsten aus dem schon vorhin angedeuteten Vorkommen auf dem Schwarzgrubner Gange hervor. In der dort gegebenen paragenetischen Reihenfolge der Mineralien wurde schon (sub *g*) der grossen Umbildungen Erwähnung gethan, welche der Eisenspath erlitten haben dürfte. Am besten ist derselbe noch in den dünnen Adern erhalten, in welchen er die die Gangmasse umgebenden Schiefer durchsetzt. Dort tritt er in kleinen Höhlungen noch in deutlichen kleinen linsenförmigen Rhomboëdern krystallisirt auf. In der Gangmasse dagegen nimmt man nur selten noch wohlerhaltene kleine körnige Partien wahr; in den meisten Fällen ist er in mancherlei Zersetzungsproducte übergegangen, die ihren Ursprung bisweilen noch durch die erhaltene Krystallform (linsenförmige Rhomboëder) zweifellos zu erkennen geben oder auch dadurch, dass im Innern der veränderten Massen noch ein kleiner Kern frischen oder doch nicht völlig unkenntlich gewordenen Eisenspathes übrig geblieben ist. In den meisten Fällen ist jedoch keine Spur derselben mehr zu erkennen und an seine Stelle sind verschiedene Umbildungsproducte getreten. Nicht selten erscheint Stilpnosiderit von dunkelbrauner Farbe und pechähnlichem Glanze; viel häufiger aber dichter oder sehr feinkörniger Brauneisenstein, der mitunter noch die rhomboëdrische Krystallform des Eisenspathes an sich trägt. Oft ist er sehr unrein, mit Quarz, Kalkcarbonat, eingewachsenem Bleiglanz und Blende gemengt, oder er hat die nachbarlichen Schieferpartien nach allen Richtungen hin durchdrungen. Das häufigste Zersetzungsproduct aber ist Eisenocher, der nicht nur die Höhlungen des Stilpnosiderites und Brauneisensteines

erfüllt, sondern auch, wie schon erwähnt wurde, in alle Lücken des Smithsonites eindringt und diesem alle möglichen Farbennüancen vom Gelblichen bis zum Dunkelbraunen ertheilt. Stellenweise ist er auch in grösseren, nur locker gebundenen Partien zusammengehäuft. Er ist überhaupt in so reicher Fülle gebildet worden, dass er in alle Lücken und Hohlräume der Gangmasse eindringt und allen Theilen derselben in höherem oder geringerem Grade seine Färbung aufdrängt.

Weniger klar sind die Verhältnisse, unter denen der Limonit meistens in geringer Menge im tieferen Niveau der übrigen Příbramer Erzgänge auftritt. Bemerkenswerth ist das schon früher (l. c. p. 81) berührte fast constante Vorkommen auf und in dem krystallisirten oder zelligen und zerfressenen Quarze, der beinahe stets die Unterlage des Pyromorphites bildet, — ein Beweis für die neuere Bildung des Letztern. In den meisten anderen Fällen ist kein Schluss auf das Alter des Limonites möglich.

Gleichen Alters und gleicher Entstehung mit demselben ist ein grosser Theil der auf den Příbramer Gängen einbrechenden Manganerze, besonders des P s i l o m e l a n s. In den oberen Teufen — dem eisernen Hute — der Gänge der Umgegend von Příbram ist derselbe eine sehr häufige Erscheinung in Begleitung von Limonit und Pyrrhosiderit. Er liegt nicht nur in einzelnen reineren Knollen von traubiger Gestalt darin, sondern durchzieht das Gestein auch in zahlreichen Adern und Schnüren und imprägnirt dasselbe in weiterer Ausdehnung. Auch dendritische Ausscheidungen, bisweilen von nicht unbeträchtlicher Dicke auf den Gesteinsklüften bieten sich oft dem Beobachter dar.

Auf dem Philipper Stollen im Hatyer Gebirge bildet der Psilomelan parallel angeordnete stalaktitische Gestalten, welche zu dicken Büscheln zusammengehäuft und meistens mit einer dünnen Rinde von braunem Eisenocher überzogen sind. In den Höhlungen zwischen denselben sitzen hie und da sehr kleine traubige Rinden gelblichen Hyalithes.

Auch der Schwarzgrubner Gang führt ziemlich häufig Psilomelan, der aus dem Mangangehalte bei der Zersetzung des Eisenspathes sich hervorgebildet hat. Von seinem Vorkommen daselbst war schon früher die Rede. Pyrolusit, derb, zerfressen, sehr klein krystallinisch, theilweise zerreiblich, ist in grösseren Massen, begleitet von Eisen-

spath, dort vorgekommen, so wie auch auf einem Kalkspathgange, der 1859 mit dem Žežitzer Querschlage durchfahren wurde.

Auf dem Jakobigange ist der Psilomelan in Begleitung von strahligem Pyrrhosiderit eingebrochen. Der kleinen Mengen dieses Minerals, die in Begleitung von Eisenoxydhydrat auf anderen Gängen mehrfach angetroffen wurden, geschah schon früher an mehreren Orten Erwähnung.

Doch fehlt es auch nicht ganz an Beobachtungen, welche die Bildung des Psilomelans noch in eine frühere Zeitepoche zurückversetzen. Ich hatte Gelegenheit ein Handstück zu untersuchen, an welchem die knospigen und traubigen Gestalten des Psilomelans mit einem Überzug von gediegenem Silber versehen sind, der an den meisten Stellen so dünn ist, dass er nur wie angehaucht erscheint. Nur hin und wieder verdickt sich die Schichte zu zarten Dendriten. Diese Beobachtung weist darauf hin, dass entweder Psilomelan auch schon früher vor der Entstehungsperiode des metallischen Silbers gebildet worden sei, was sehr wahrscheinlich ist, oder dass sich die Bildung des gediegenen Silbers auch noch in späterer Zeit wiederholt habe.

Ad 21. Der Pyromorphit dürfte späterer Entstehung sein als der grösste Theil des Limonites, wenigstens sieht man seine Krystalle beinahe stets auf eisenschüssigem Quarz aufgewachsen. Doch hat die Bildung des Limonites und anderer gleichzeitiger Substanzen auch während der Bildungsperiode des Pyromorphites und noch später fortgedauert. Denn auf dem Kreuzklüftner Gange (3. Lauf) sind poröse und tropfsteinartige Massen feinkörnigen und kleinkrystallisirten Quarzes mit traubigen und stalaktitischen Rinden theils graugrünen, theils zeisiggrünen Pyromorphites überzogen. An der Oberfläche bestehen sie aus kleinen, aber dem freien Auge erkennbaren Krystallen — bauchigen kurzen sechsseitigen Säulchen, $oP \, . \, \infty P \, . \, \infty P2$. Nicht selten bildet der Pyromorphit auch für sich allein bis 2—3 Zoll grosse stalaktitische Zapfen, die im Innern derben Pyromorphit, an der Oberfläche aber die vorerwähnten Krystalle wahrnehmen lassen. Manche derselben zeigen einen dünnschaligen Überzug von derbem und ocherigem Limonit und darüber zuweilen einen andern von Psilomelan. Aber auch auf diesen Rinden liegen wieder kleine, meist ölgrüne Pyromorphitkrystalle, theils einzeln, theils zur zusammenhängenden Rinde verschmolzen.

Dasselbe jugendliche Alter ergibt sich aus einem anderen noch neuern Vorkommen (Kreuzkluft, 3. Lauf). Die Krystalle des Pyromorphites, sehr dünne nadelförmige sechsseitige Prismen von weisser oder gelblichweisser Farbe, sind büschel- und garbenförmig gruppirt und sitzen auf einer Rinde sehr porösen, meist ocherigen Limonites, deren obere Fläche sich in zellig zerfressene und dendritische Gestalten erhebt, welche zum Theile mit einem dünnen Überzuge von Manganschaum überkleidet sind.

Am Johannesgange (7. Lauf) wird eine auf Grauwacke liegende Rinde eisenschüssigen krystallisirten Quarzes von Drusen dünn säulenförmiger Krystalle zeisiggrünen Pyromorphites bedeckt. Eben dort findet man auch knospige Gestalten desselben Minerals auf mit gelbem Eisenocher überzogenem Quarz. Auch der Mariengang hat kleine Drusen graugrünen Pyromorphites auf zerfressenem Quarz geliefert.

Ein Handstück vom Wenzler Gang (Kaiserstollen) zeigt von unten nach oben:

a) zerfressenen Quarz;

b) knospigen Psilomelan, zum Theil an der Oberfläche angelaufen;

c) krystallisirten grünlichweissen Pyromorphit.

Dass der Pyromorphit jünger sei als der Kieselzinkspath, geht aus einer Beobachtung hervor. Wie schon vorher beschrieben wurde, ist auf dem Aloisgange (5. Lauf) Galmei, theils auf Quarz, theils auf Bleiglanz und Blende aufsitzend, eingebrochen. An einigen der untersuchten Exemplåre kömmt jedoch noch ein anderes Mineral hinzu. Theils auf dem Quarz oder der Blende, theils auf der Galmeirinde aufgewachsen beobachtet man kleine grünlichgelbe Halbkugeln oder durch Verschmelzung mehrerer entstandene traubige Partien, von verschwindendfasriger Zusammensetzung und auf den Bruchflächen fettig glänzend, die sich vor dem Löthrohre als phosphorsaures Bleioxyd zu erkennen geben, bei welchem eine bedeutende Menge der Phosphorsäure durch Arsensäure vertreten ist.

In dieselbe Bildungsepoche mit dem Pyromorphit gehört offenbar der Kampylit, der auf dem Wenzler Gange vorgekommen ist. Er bildet wachsgelbe, kurze gebogene fassförmige hexagonale Säulen, deren Flächenkrümmung bisweilen so weit gediehen ist, dass sie in knospenförmige und kugelige Gestalten übergehen. Sie sind gleich

dem Pyromorphite auf eisenschüssigen Quarz aufgewachsen und verrathen bei der qualitativen Untersuchung einen bisweilen nicht unbeträchtlichen Gehalt an Phosphorsäure.

22. Eine Entdeckung der neuesten Zeit ist das Vorkommen des Wulfenites auf den Přibramer Erzgängen [1]). Er wurde auf dem Schwarzgrubner Gange gefunden und weicht in seinem Aussehen, besonders in der Farbe, von dem gewöhnlichen Gelbbleierze so sehr ab, dass erst eine genauere Untersuchung der Krystallform und der chemischen Zusammensetzung zur richtigen Erkenntniss führt. Er ist stets krystallisirt, jedoch zeigen seine Krystalle eine sehr verschiedene Physiognomie. Die paragenetische Reihenfolge der die zuerst gefundenen Wulfenitkrystalle begleitenden Mineralien wurde schon früher — als vom Smithsonit die Rede war, S. 46—48 ausführlich aus einander gesetzt. Sie waren einzeln, sehr klein und unansehnlich, selten gruppirt. Sie sitzen bald unmittelbar auf dem Bleiglanz, bald und zwar viel häufiger auf dem Zinkcarbonat, Eisenocher oder selbst dem Psilomelan, zum Beweise, dass sie einer späteren Entstehungsperiode angehören, als dieser. Zuweilen werden sie aber wieder von einer dünnen Rinde von braunem Eisenocher überzogen, dessen Bildung mithin auch nach vollendeter Krystallisation des Gelbbleierzes fortgewährt haben muss. Am häufigsten stellen die Krystalle spitze quadratische Pyramiden und Combinationen derselben mit dem quadratischen Prisma dar, aber stets mit gekrümmten Flächen, so dass sie eine spiessige Gestalt annehmen und keine schärfere Bestimmung gestatten. Sie sind dunkelhoniggelb, mitunter in das Braune übergehend. Seltener waren etwas grössere, gewöhnlich wachsgelbe Tafeln ($oP . \infty P$), deren Prismenflächen aber bisweilen ebenfalls mehr weniger gekrümmt erscheinen. Am seltensten traten bis 3—3·5 Linien grosse, sehr dünne quadratische Tafeln von gelbweisser oder licht graulichweisser Farbe auf.

Später hat sich der Wulfenit auf demselben Gange unter andern Formen und Verhältnissen gezeigt. An einzelnen Handstücken nimmt man von unten nach oben nachstehende Reihenfolge von Mineralsubstanzen wahr:

---

[1]) Lotos 1861, Mai, S. 86; 1862, März, S. 50.

a) Zu unterst derben grobkörnigen Bleiglanz, der sich nach oben hin zu grossen stark verwachsenen Krystallen ($\infty O \infty . O$) ausgebildet hat. Der Oberfläche zunächst ist er brüchig, stellenweise selbst mulmig geworden und beinahe überall mit einer 1—1·5 Zoll dicken krystallinisch-körnigen oder erdigen Rinde von Cerussit überdeckt.

b) Theils auf dieser Rinde, theils auf dem Bleiglanz selbst sitzen einzelne ziemlich grosse gelblich- oder graulichweisse oder rauchgraue Cerussitkrystalle aufgewachsen. Dieselben sind aber meistens nicht mehr frisch und glänzend, sondern zerfressen und selbst wieder mit einer dünnen gelblichweissen feinkörnigen Rinde überzogen, die ebenfalls aus kohlensaurem Bleioxyd besteht und oft an die darunter liegenden Krystalle nicht dicht anschliesst, sondern durch einen leeren Zwischenraum davon geschieden wird. Der Cerussit ist übrigens auch in die Theilungssprünge des Bleiglanzes eingedrungen und füllt dieselben in Gestalt gelblichweisser dünner Blättchen aus.

c) Die Cerussitrinde, so wie die Cerussitkrystalle tragen zahllose, bald einzeln stehende, bald gehäufte Krystalle von Wulfenit, meistens sehr klein, seltener die Grösse von 3—4 Linien erreichend. Sie sind gelblichweiss, bisweilen rauchgrau, die kleineren stark demantglänzend, meistens tafelförmig von der Form $oP . \infty P$, wozu oft noch $\infty P5$ hinzukömmt; seltener pyramidal mit vorwiegend entwickelter Pyramide, bisweilen selbst ohne oP. Sämmtliche Flächen, mit Ausnahme der basischen Fläche, die durch hervorragende Pyramidenspitzen sehr oft grobdrusig erscheint, sind meistens gekrümmt und verfliessen in einander. Nicht selten zeigen die Krystalle an beiden Polenden eine verschiedene Ausbildung, indem das eine durch die basische Fläche begrenzt wird, während das andere die pyramidale Zuspitzung trägt. An einigen Exemplaren beobachtete ich auch hemiëdrische quadratische Pyramiden dritter Art — von Zwischenstellung — in Combination mit dem ersten quadratischen Prisma.

Mitunter sind die Cerussitkrystalle ganz zerstört und haben dann unter der erwähnten Cerussitrinde nur den regelmässig begrenzten leeren Raum hinterlassen, aus welchem sich auf ihre frühere Gegenwart schliessen lässt. In diesen Höhlungen haben sich nicht selten ebenfalls Wulfenitkrystalle angesiedelt.

Auch der an der Oberfläche zerfressene Bleiglanz trägt bisweilen unmittelbar die Wulfenitkrystalle, an denen man eine eigenthümliche Anordnung wahrnimmt. Sie bilden nämlich sich rechtwinklig durchkreuzende Reihen, die mit den Theilungsrichtungen des Bleiglanzes übereinstimmen und erstrecken sich nach unten bis in die Blätterdurchgänge desselben hinein.

Andere Handstücke zeigen eine abweichende Succession der Mineralien, nämlich:

a) Zu unterst Quarz mit eingewachsenem Bleiglanz, unten zuweilen Hohlabdrücke zerstörter grosser Barytkrystalle zeigend, oben in kleinen graulichen Krystallen angeschossen.

b) Zerfressenen und zelligen Pyrit, hin und wieder auch kleine dünne tafelförmige hohle Pseudomorphosen bildend, deren Prototyp sich aber nicht nachweisen lässt.

c) Auf beiden genannten Mineralien und selbst auf der Unterseite des Quarzes in den Krystalleindrücken die sehr kleinen graulich- und gelblichweissen Wulfenitkrystalle.

d) Bisweilen werden diese noch von einer dünnen Rinde graulichweisser Quarzkrystalle (Quarz III) überkleidet und unter dieser Decke sind sie bisweilen verschwunden, so dass der Quarz dann hohle Überzugs-Pseudomorphosen nach Wulfenit bildet.

Aus den eben dargelegten Beobachtungen sind die chemischen Vorgänge, welche bei der Bildung des Wulfenites statthatten, leicht zu erkennen. Der zerstörte Bleiglanz hat offenbar zuerst das Material zur Bildung des Cerussites geliefert, dessen Bildung aber durch einen längeren Zeitraum hindurch fortdauerte, selbst dann noch, als schon wieder ein Theil desselben selbst der Zerstörung unterlag. Aus dem Cerussite ging ohne Zweifel hauptsächlich der Wulfenit hervor, wenn gleich vielleicht der Bleiglanz selbst dabei nicht ganz unbetheiligt war. Unentschieden muss es aber jedenfalls bleiben, woher die zur Entstehung des Wulfenites erforderliche Molybdänsäure gekommen sein mag, da auf den Přibramer Gängen und in ihrer Umgebung bisher kein molybdänhaltiges Mineral bekannt geworden ist [1].

[1] Vielleicht dürfte künftighin in den benachbarten Silurschichten die Gegenwart des Schwefelmolybdäns nachgewiesen werden. Es möchte wohl ein von Herrn von Lill in der Nähe des Rožmitaler Forsthauses bei Padrť gefundener Block quarziger Grauwacke mit eingewachsenen Blättchen von Schwefelmolybdän darauf hindeuten (Lotos 1862, März, p. 52, 53).

Ad 23. Dass der jüngere Baryt (Ba. II) jünger sei als der Pyrrhosiderit, das gediegene Silber und das Glaserz, welche bisweilen die Unterlage seiner Krystalle bilden, älter aber als der jüngste Kalkspath (Ca. V) und Valentinit, welche man darauf aufgewachsen findet, wurde schon früher (l. c. p. 74) erörtert. Neuere Beobachtungen haben in dieser Ansicht keine Änderung hervorzubringen vermocht. Eben so wenig haben sie aber eine Aufklärung herbeigeführt über das Altersverhältniss zwischen dem Baryt einerseits und dem Cerussit, Pyromorphit, Wulfenit anderseits, da ich denselben bisher nie mit diesen Bleisalzen vergesellschaftet fand.

Er ist beinahe in allen Fällen an seinen hervorstechenden Eigenschaften erkennbar und von dem älteren Baryte ziemlich leicht zu unterscheiden. Die unterscheidenden Merkmale wurden am angeführten Orte ausführlich auseinander gesetzt, so wie auch auf seine genetischen Verhältnisse hingewiesen wurde. Es erübrigt nur, einige von den typischen Formen mehr abweichende Varietäten, welche die neuere Zeit kennen gelehrt hat, namhaft zu machen.

Auf dem Mariahilfgange (10. Lauf) ist der Baryt, auf in grossen stumpfen Rhomboëdern ($^1/_2\ R$) krystallisirten Calcit aufsitzend, in bläulichen dünnen quadratischen Tafeln vorgekommen ($\breve{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \infty\breve{P}2$ mit sehr untergeordnetem brachydiagonalen Doma). Im oberen Theile sind sie klar und durchsichtig, in der unteren Hälfte sehr trübe und wolkig. Einzelne dieser Tafeln sind durch einen späteren chemischen Process theilweise zerstört — eine Erscheinung, die bei dem jüngeren Baryte nur selten wahrzunehmen ist.

Johannesgang (19. Lauf). Auf krystallisirtem Calcit, der Quarz zur Unterlage hat, sitzen Büschel dunkelweingelber dünner Tafeln des jüngeren Barytes ($\bar{P}\infty . \breve{P}\infty$ [sehr wenig entwickelt], $\infty\breve{P}\infty$ [vorwiegend], $\infty\breve{P}2$). Ebendort brechen Drusen dick-tafelförmiger Krystalle ($\breve{P}\infty . \bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \infty\breve{P}2$), die unten fleischroth, oben honiggelb gefärbt sind, ein, so wie (am 16. Lauf desselben Ganges) grosse dünne, unten rothe, oben weingelbe Tafeln mit sehr wenig entwickeltem brachydiagonalen Doma, welche durch bedeutende Ausbildung der rhombischen Pyramide ($5\bar{P}5$) sich nach aufwärts zuspitzen. Am Franciscigange (13. Lauf) beobachtet man nachstehende Reihenfolge von Mineralien:

a) Zu unterst braune Blende mit Quarz,

b) mit körnigem Eisenspath wechselnd;

c) graulichweissen krystallisirten Quarz;

d) gelben zerfressenen Braunspath;

e) Baryt in licht grünlichgelben säulig-tafelförmigen Krystallen ($\breve{P}\infty$ — gekrümmt — $\bar{P}\infty \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, \infty\breve{P}2$).

Andere Handstücke zeigen:

a) Quarz als ältestes Glied,

b) darauf Eisenspath in kleinen, linsenförmigen Rhomboëdern,

c) einzelne Krystalle brauner Blende,

d) weissen traubigen Braunspath,

e) unten gelbliche, am obern Ende honiggelbe Säulen von Baryt.

Am Karolinengange (16. Lauf) sitzen die Barytkrystalle auf von röthlichem Braunspath bedecktem, körnigem Calcit. Sie sind säulenförmig, mit sehr stark entwickelter Pyramide ($5\bar{P}5$), weiss, an den freien Enden braungelb. Von demselben Gange stammen durchsichtige, sehr lichte grünliche, tafelförmige Krystalle ($\bar{P}\infty \,.\, P \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, \infty\breve{P}2$). Sie sind auf sammtartigem Pyrrhosiderit aufgewachsen, welcher krystallisirten Calcit zur Unterlage hat. Das tiefste Glied bildet hier körnige Blende.

Am Schefčiner Gange (5. Lauf) sind dünne Tafeln blassbläulichen Barytes ($\bar{P}\infty \,.\, \breve{P}\infty$ sehr klein, $\infty\breve{P}\infty$ sehr stark entwickelt, $\infty\breve{P}2$ sehr schmal) auf einer Rinde röthlichen Braunspathes aufgewachsen.

Handstücke vom Wenzler Hangendgang (15. Lauf) zeigen zu unterst körnigen Calcit, darüber Blende mit Quarz, welche von kleintraubigem Braunspath überdeckt wird. Auf diesen sind endlich spiessige, dunkelweingelbe Säulen von Baryt in allen Richtungen aufgewachsen.

Am Schwarzgrubner Gange (15. Lauf) ist der jüngere Baryt in unmittelbarer Verbindung mit dem älteren vorgekommen. Die Krystalle des letzteren, von röthlicher Farbe, sind mit einer bis 2 Zoll dicken Rinde von sehr feinkörnigem weisslichem Braunspath überdeckt und zum grossen Theile zerstört, so dass sie im Braunspathe nur ihre Hohlabdrücke hinterlassen haben. In diesen haben sich nun bis $1\frac{1}{2}$ Zoll lange, wein- bis honiggelbe Säulchen des jüngeren Barytes ($\breve{P}\infty \,.\, \bar{P}\infty \,.\, \frac{1}{2}\bar{P}\infty \,.\, 0P \,.\, \infty\breve{P}2 \,.\, \infty\breve{P}\infty$) angesiedelt. Sie sind in allen Richtungen theils auf dem Braunspathe, theils aber auch unmittelbar auf dem älteren Baryte aufgewachsen (Universitätssammlung).

Diese Beispiele, denen sich viele andere beifügen liessen, genügen, um darzuthun, dass die neueren Vorkommnisse des jüngeren Barytes eine weit grössere Mannigfaltigkeit in Form und Farbe darbieten, als man nach den in den Sammlungen aufbewahrten älteren Anbrüchen anzunehmen geneigt sein möchte.

Ad 24. Der Valentinit ist auch in neuerer Zeit, wenn auch nur sehr selten, am Fundgrubner Gange (1858) eingebrochen. Die vorliegenden Handstücke bieten folgende paragenetische Reihe der Mineralien dar:

a) Auf der Grauwacke liegt zunächst feinkörnige braune Blende;

b) darauf folgt derber Bleiglanz,

c) sodann braunrothe Blende in kleinen, wenig ausgebildeten Krystallen,

d) kleintraubiger poröser Braunspath,

e) einzelne kleine, blassweingelbe Krystalle jüngeren Barytes, von denen

f) die kleinen weissen Tafeln des Valentinites getragen werden.

Diese neuere Beobachtung führt zu demselben Resultate über das sehr jugendliche Alter des Valentinites, welches schon früher (l. c. p. 77) ausgesprochen worden ist. In Beziehung auf die genetischen Beziehungen muss ich auf das eben dort Vorgetragene verweisen, da sich seither keine Gelegenheit darbot, neue Aufschlüsse zu gewinnen.

Über die jüngsten Mineralformationen der Příbramer Erzgänge, und zwar:

25. über den jüngsten Quarz (III),

26. den jüngsten Calcit (Ca. V) und

27. den jüngsten Pyrit (III),

welche nur hie und da und in geringen Mengen sich entwickelt zu haben scheinen, liegen keine neuen Beobachtungen vor, aus denen sich eine Erweiterung ihrer Charaktere schöpfen liesse.

Fasst man die auf den vorangehenden Blättern zum Theile ausführlich erörterten Beobachtungen nochmals in gedrängter Kürze zusammen, so ergibt sich nachstehendes Schema, welches die wahrscheinliche Reihenfolge in der Bildung der Příbramer Gangmineralien darstellt. Wie schon eine flüchtige Vergleichung lehrt, stimmt dasselbe mit dem schon vor sechs Jahren gegebenen beinahe vollkommen überein, und der hauptsächlichste und beinahe einzige Unter-

schied liegt in einer Erweiterung, die es erfahren hat theils durch Einschaltung neu aufgefundener Mineralsubstanzen, theils durch die Behebung einzelner Zweifel, die über das relative Alter mancher Mineralien obwalteten.

Die Mineralien der Příbramer Erzgänge folgen einander, von den ältesten angefangen, in nachstehender Reihe:

1. Blende I,
2. Bleiglanz I,
3. Quarz I,
4. Eisenspath,

} bald das eine, bald das andere dieser Mineralien älter, nicht selten mehrfach abwechselnd, oder zwei oder mehrere in eine Zone verschmolzen.

5. Eine Reihe von Mineralsubstanzen, die theils in die vorgenannten eingewachsen, theils denselben aufgelagert, also später gebildet sind.

a) Kupferglanz.
b) Kupferkies.
c) Buntkupferkies.
Zersetzungsproducte (von *a*—*c*), deren Bildungszeit unbestimmt ist: Malachit, Kupferlasur.
d) Jamesonit.
e) Boulangerit.
f) Speiskobalt.
g) Chloanthit?
Zersetzungsproducte (von *f* und *g*): Krystallisirter und erdiger Erythrin.
h) Kupfernickel.
Zersetzungsproduct: Nickelocher.
i) Arsenikkies.
k) Rosenrother Braunspath zum Theil.
l) Bournonit.
m) Fahlerz.
n) Stephanit zum Theil.
o) Proustit zum Theil.
p) Freieslebenit.
q) Miargyrit?
r) Antimonit zum Theil.
Umbildungsproducte unbestimmter Zeit: Rothspiessglanzerz, gediegen Arsenik, gediegen Antimon.

6. Blende II. — Apatit.

7. Baryt I.
8. Calcit I } beide oft gleichzeitig.
   Pyrit I
9. Calcit II.
10. Braunspath I.
11. Bleiglanz II.
12. Calcit III.
13. Pyrit II. — Markasit, Magnetkies, Stephanit und Polybasit z. Theil, Proustit z. Theil, Pyrargyrit, Feuerblende, Antimonit z. Theil. Zersetzungsproducte des Pyrites: Lillit, Cronstedtit.
14. Pyrrhosiderit.
15. Calcit IV.
16. Quarz II.
17. Braunspath II.
18. Gediegenes Silber.
    Jünger als dieses oder selbst Umbildungsproduct desselben: Argentit.
    Gleichzeitig oder jünger: Millerit.
19. Cerussit.
20. Smithsonit — Galmei — Limonit — Stilpnosiderit — Psilomelan, Pyrolusit zum grossen Theil.
21. Pyromorphit — Kampylit.
22. Wulfenit.
23. Baryt II.
24. Valentinit.
25. Quarz III.
26. Calcit V.
27. Pyrit III.

Obgleich manche der auf den Přibramer Gängen vorkommenden Mineralien, deren Alter früher ungewiss war, in Folge neuerer Beobachtungen in dem voranstehenden Schema ihre wahrscheinliche Stelle gefunden haben, bleibt doch die Bildungsperiode einiger anderer immer noch in tiefes Dunkel gehüllt. Vor allem ist hier des Pechuranerzes Erwähnung zu thun, über welches auch die neueren Beobachtungen keine weiteren Aufschlüsse geliefert haben. Nicht unbedeutendes Interesse gewähren aber die Umbildungsproducte desselben, die in seiner Begleitung in der jüngsten Zeit

auf dem Johannesgange (7. Lauf) gefunden worden sind [1]). An den Gangstücken beobachtet man:

a) Nach aussen derben, feinkörnigen Quarz von graulicher oder dunkel rauchgrauer Farbe, nur selten in sehr kleinen Drusenräumen zu Kryställchen angeschossen. Markasit, seltener Bleiglanz, am seltensten Blende, sind darin eingesprengt. Stellenweise ist der Markasit zu grösseren fast dichten Partieen zusammengehäuft oder fein sternförmig-strahlig, oder im Innern kleiner Höhlungen in unregelmässigen Krystallen angeschossen. Auch der Bleiglanz erscheint mitunter reichlicher angehäuft. An anderen Stellen besteht der grösste Theil der Masse aus einem derben Gemenge von Limonit und Markasit mit nur hie und da eingestreutem Bleiglanz und brauner Blende.

b) Nach innen folgt eine schmale, sehr veränderliche Zone von sehr feinkörnigem Bleiglanz. Stellenweise fehlt sie ganz oder ist durch Markasit und Quarz sehr verunreinigt.

c) Das Innere des Ganges wird endlich von den Uranerzen erfüllt. In der Mitte ist das Pechuranerz frisch, pechschwarz, stark pechglänzend, leicht brüchig, mit bald lichter, bald dunkler olivengrünem Strich und der relativen Dichte von 5·4762. Es wird von zahlreichen feinen Schnürchen einer dunkeln glanzlosen Substanz, deren Beschaffenheit sich aber nicht näher ergründen liess, durchzogen und ist auf Klüften mit einer dünnen Lage gelben Uranochers überzogen. Hin und wieder sitzen auch kleine Partieen schön citrongelben, äusserst feinfaserigen Ochers auf den Klüften des Uranerzes. Zunächst der äusseren Bleiglanzlage hat dieses entweder nur an isolirten Stellen oder auch in mehr zusammenhängenden Streifen eine Umbildung in Gummierz erlitten. Im ersten Falle ist dieses nur in einzelnen kleinen Partieen im Pechuranerz eingewachsen. Es ist hyacinthroth, in dünnen Schichten in das Morgenrothe übergehend, fettigglänzend, ziemlich stark durchscheinend, sehr brüchig. Die Härte beiläufig = 3, das Eigengewicht im Mittel mehrerer Wägungen = 4·933. Der Strich ist citronengelb, in das Bräunlichgelbe ziehend. Es schneidet an dem umgebenden Pechuranerze oft scharf ab.

---

[1]) Lotos 1859, März, S. 54.

Wo es in grösseren Partieen vorhanden ist, hat es nur stellenweise seine Frische beibehalten; an anderen Orten ist es sehr brüchig, von lichterer morgenrother bis chromgelber Farbe; es verliert seine Durchsichtigkeit, ist von zahlreichen Spalten durchzogen und zerfällt dadurch in kleine Bröckchen; oder es wird braun, schwach glänzend und kaum an den Kanten durchscheinend. Mitten darin liegen zuweilen frische Partieen schwarzen Pechuranerzes oder dieses durchzieht das Gummierz netzförmig in dünnen Schnürchen. Endlich übergeht es stellenweise in eine pulverige citronengelbe Substanz — Uranocher.

Einige Partieen des Gummierzes verfliessen in eine schwarzbraune oder dunkel grünlichbraune, nur sehr schwach an den Kanten durchscheinende Substanz von fettigem Glanz und schmutziggelbem Strich, die mit dem Joachimsthaler Eliasit grosse Ähnlichkeit besitzt. Dieser dürfte vielleicht nur für ein verunreinigtes Gummierz anzusehen sein. Jedoch muss ein sichereres Urtheil künftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben, da die Zusammensetzung des Eliasites überhaupt noch sehr im Dunkeln liegt. Der Nachweis von Identität oder Verschiedenheit unterliegt überhaupt bei amorphen Zersetzungsproducten immer grossen, bisweilen unüberwindlichen Schwierigkeiten.

Das Gummierz selbst ist offenbar ein Umwandlungsproduct des Uranpecherzes, aus diesem durch Aufnahme von Wasser entstanden. Wo die Substanz rein ist, erscheint sie hyacinthroth, durchscheinend; im unreinen Zustande dagegen zeigt sie dunkle, in das Braune und Schwärzliche ziehende Farben und geringe Transparenz. Man kann die unmittelbaren Übergänge dieser Zustände in einander sehr leicht beobachten. Der Uranocher, der die Klüfte überzieht, kann wohl nur für eine ähnliche Umbildung des Pechuranerzes in Uranoxydhydrat gelten. Von Kohlensäure ist darin keine Spur zu entdecken. Über das Alter des Uranerzes und seiner Metamorphosen bieten jedoch die sehr einfachen Verhältnisse seines Vorkommens keine Andeutung.

Eben so bleibt man im Dunkeln über das Alter des Silicates, welches sehr feinem Seidenpapier ähnliche membranöse Ausbreitungen bildet, die bei starker Vergrösserung aus zarten amianthähnlichen Fasern verwebt erscheinen (l. c. p. 62). Sie bedecken die Krystalle des Calcites III und tragen gewöhnlich an beiden Enden

ausgebildete Quarzkrystalle, die theils dem Quarze II, theils dem jüngsten Přibramer Quarze angehören mögen. Zu einer chemischen Untersuchung reichte das Material bei weitem nicht hin.

Eine verwandte, aber dem sogenannten Bergleder ähnliche Substanz kam am Mariahilfgange (Drkolnov) vor. Sie bildet mehr weniger geradschalige Massen von grünlichweisser Farbe, die aus dünnen über einander liegenden Schichten bestehen und zahlreiche Calcitpartikeln eingewachsen haben, so wie auch ihre Oberfläche mit kleinen Calcitkrystallen ($^1/_2 R \,.\, \infty R$) bestreut ist.

In Beziehung auf den früher auch nur flüchtig erwähnten Eisenglanz (l. c. p. 80) liegen keine neuen Beobachtungen vor. Dasselbe ist in Betreff des Eisensinters der Fall (l. c. p. 81). Er ist ein offenbares Zersetzungsproduct, vielleicht von gleichem Alter mit dem Limonit und Psilomelan, mit denen er gewöhnlich vergesellschaftet ist. Er bedarf aber noch einer genaueren chemischen Untersuchung.

Noch viel weniger lässt sich eine Vermuthung über das Alter des Gypses aussprechen, der, auf den Přibramer Gängen nur selten auftretend, offenbar der Wechselwirkung zwischen Kalkcarbonat und sich zersetzendem Pyrit oder Markasit seine Entstehung verdankt. Er kann zu sehr verschiedener Zeit gebildet worden sein und scheint überhaupt ein sehr neues Product zu sein. Nebst den schon früher (l. c. p. 84) namhaft gemachten Fundstätten ist er auch neuerdings wieder auf mehreren Gängen angetroffen worden. In Drusenräumen des mehrfach erwähnten, an gediegenem Silber reichen Barbaraganges ist er in sehr dünnen nadelförmigen Krystallen vorgekommen. Am Mariengange sitzen sehr dünne Säulen ($\frac{P}{2} \,.\, \infty \breve{P} \infty \,.\, \infty P$) von rauchgrauer Farbe auf krystallisirtem Kalkspath. Am Eusebigange dünne durchsichtige Krystalle derselben Art in Drusen von Eisenspath mit Blende, Calcit und Markasit. Am Fundgrubner Gange (9. Lauf) durchsichtige längsgestreifte Säulen auf kleindrusigem Pyrit mit Calcit über Quarz, Eisenspath, Blende und Bleiglanz.

II. SITZUNG VOM 22. JÄNNER 1863.

Der Landes-Ausschuss von Oberösterreich übermittelt einen vom oberösterreichischen Landtage bewilligten Beitrag von 300 fl. ö. W. für das in Weil der Stadt in Württemberg zu errichtende Kepler-Monument.

Herr Prof. C. Ludwig übergibt eine Mittheilung über „fernere Ergebnisse einer Untersuchung über elektrische Nervenreizung" von Herrn Prof. Ad. Fick in Zürich.

Herr Dr. A. Boué berichtet über die „Beiträge zur Kartographie des Fürstenthums Serbien" von Herrn F. Kanitz.

Herr Dr. J. Stefan überreicht eine Abhandlung: „Bemerkungen zur Theorie der Gase".

Herr Mechaniker S. Marcus, zeigt und erläutert einen von ihm verfertigten Elektromotor neuer Einrichtung.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Memorie. Tomo XI, Fasc. 3—4; Tomo XII, Fasc. 1—3; Serie II. Tomo I, Fasc. 1—3. Bologna, 1861 & 1862; 4°. — Rendiconto delle sessioni. Anno accademico 1861—1862. Bologna, 1861; 8°.

Austria. XV. Jahrgang, Nr. 1—2. Wien, 1863; gr. 4°.

Carlsbad, Marienbad, Franzensbad und ihre Umgebung vom naturhistorischen und medicinisch-geschichtlichen Standpunkte. Mit 1 geognostischen Karte und 4 Porträts. Prag & Carlsbad, 1862; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. T. LV, No. 26. Paris, 1862; Tome LVI. No. 1. Paris, 1863; 4°.

Cosmos. XII[e] Année, 22[e] Volume, 3[e] Livraison. Paris, 1863; 8°.

Gewerbe-Verein, nieder-österreichischer. Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1862, 12. Heft. Wien, 1863; 8°.

Istituto, R., Lombardo di scienze, lettere ed arti. Atti. Vol. III, Fasc. 5—8. Milano, 1862; 4°. — Memorie. Vol. IX. (III della

Serie II.) Fasc. 2. Milano, 1862; 4°· — Atti della fondazione scientifica Cagnola. Vol. III. (Anni 1860 e 1861.) Milano 1862; 8°·

Istituto I. R., Veneto di scienze, lettere ed arti. Memorie. Vol. X. Parte III. Venezia, 1862; 4°· — Atti. Tomo VI°, Serie III^a^, Disp. 10^a^. Venezia, 1861—62; 8°·

Land- und forstwirthschaftliche Zeitung. XIII. Jahrgang, Nr. 3. Wien, 1863; 4°·

Lotos. Zeitschrift für Naturwissenschaften. XII. Jahrgang, October, November 1862. Prag; 8°·

Société Imp. de médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. VIe année, No. 9. Constantinople, 1862; 4°·

Verein, geognostisch-montanistischer, für Steiermark. Zwölfter Bericht. Gratz, 1863; 8°· — Die geologischen Verhältnisse des südöstlichen Theiles von Unter-Steiermark. Von Theob. von Zollikofer. (Aus dem Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1861 und 1862, XII. Bd.) Mit 1 lithographirten Tafel. Wien, 1862; gr. 8°·

Wiener medizinische Wochenschrift. XIII. Jahrgang, Nr. 3. Wien, 1863; 4°·

———

Beiträge zur Kartographie des Fürstenthums Serbien,

gesammelt auf seinen Reisen in den Jahren 1859, 1860, 1861.

Von F. **Kanitz.**

(Mit 1 Karte.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 15. Jänner 1863.)

Die Kartographie hat in der Türkei noch eine grosse Aufgabe zu lösen. Sie hat beinahe Alles zu thun und dabei mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen. Es fehlt an trigonometrischen Aufnahmen und auch die Höhenangaben beruhen grossentheils nur auf Wahrscheinlichkeitsberechnungen. Die Irrthümer der alten Karten haben sich daher bis in unsere neuesten schönen Stiche fortgeschleppt. Erst Viquesnel und Boué, Hahn und Zach haben in letzterer Zeit durch ihre mühevollen Arbeiten einiges Licht auf die dunkelsten Partien der Balkanländer geworfen.

Namentlich erregt Viquesnel's Karte von Thracien als die Schöpfung einer einzelnen Kraft unsere Bewunderung. Andererseits hat der unermüdliche Kiepert mit wahrhaft deutschem Fleisse nach den Itinerarien der erwähnten und anderer Reisenden seine bekannte grosse Karte der Türkei gearbeitet, die wenigstens annäherungsweise ein Bild dieser bisherigen *terra incognita* gibt.

Ich sage annäherungsweise, gedenke jedoch das Verdienst des fleissigen Kartographen hiermit nicht im entferntesten schmälern zu wollen. Nur der mit den bezüglichen Verhältnissen weniger Vertraute könnte den in Deutschland lebenden Autor für die Mangelhaftigkeit der seiner grossen Arbeit zu Grunde liegenden Daten verantwortlich machen.

Dieselben werden stets je nach der Persönlichkeit und Befähigung des Reisenden zuverlässiger oder weniger gediegen sein. Und selbst wo die Kritik des Kartographen einzelne Detailarbeiten als minder probehaltige Quellen erkennt, kann er bei der gegenwärtigen

Armuth an guten Materialien über die Türkei dieselben doch nicht ganz unberücksichtigt lassen.

Die im Handel erschienenen russischen und österreichischen Karten sind nur in der Breite einiger Meilen längs der Donau- und Save-Ufer verlässlich, im Inneren des Landes lassen sie jedoch den Reisenden im Stich und beirren ihn vielfach durch ihre Mangelhaftigkeit. Die neueren Strassenbauten sind gar nicht berücksichtigt, Orte und Berge häufig verlegt, die Ortsangaben spärlich und die Ortsnamen oft bis zur Unkenntlichkeit entstellt.

Die von Bugarsky im Jahre 1845 erschienene Karte Serbiens ist nicht viel zuverlässiger. Die von Kiepert benützten Pirch'schen Itinerarien aus dem Jahre 1820 wurden aber durch die mangelnde Angabe der Wegerichtung nach dem Compasse oft missverstanden und gleich manchen, den Reiserelationen des sächsischen Bergmannes Freiherrn von Herder aus dem Jahre 1835 entnommenen Daten, wie z. B. über den Lauf des Mali Timok, der Crna rjeka u. s. w. falsch eingetragen.

Wie in Montenegro und in der Herzegowina überzeugte ich mich gleich bei meinem ersten Ausfluge in das Innere Serbiens von der Ungenauigkeit der sogenannten besten Karten dieses Landes.

So ist beispielsweise auf Kiepert's Karte von Serbien die Strasse von Požarevac nach Gornjak in gerader Linie auf dem linken Mlava-Ufer aufgetragen; während sie in Wirklichkeit schon bei Velikoselo dieses verlässt und mit Ausnahme einer kleinen Strecke stets auf dem rechten Ufer bleibt. Seitenstrassen und eine grosse Menge Orte finden sich gar nicht oder unrichtig verzeichnet.

Und doch sind diese Mängel unbedeutend gegen jene zu nennen, welche ich später bei meinen mehrmonatlichen Reisen im Inneren des Landes entdecken sollte.

Um diesen Ausspruch zu rechtfertigen, sei es mir gestattet hier nur einige Belege anzuführen, die theils die physikalische Geographie, theils das Topographische der Kiepert'schen Karte Serbiens betreffen.

Die beiden hohen Berge Kablar und Ovčar, die so steil in eine tiefe Schlucht abfallen, dass neben der sich durchzwängenden serbischen Morava nicht Raum für einen Fusspfad bleibt, sind auf 5 geographische Meilen auseinander gelegt und die Poststrasse von

Požega nach Čačak läuft parallel mit dem Morava-Flussbette an den Abhängen des hohen Ovčar, während dieselbe über das Jelicagebirge zieht. Letzteres befindet sich aber an der Stelle des Triglavstockes und dieser findet sich, ungeachtet er die Ebene von Karanovac am linken Ibar-Ufer beherrscht, gar nicht angegeben.

Weiter erscheint der höchste Berg Serbiens, der nach Boué 5986 Fuss hohe Kopaonik, zur Hälfte ausserhalb des Landes, nach Bulgarien verlegt, in das nur einige seiner südlichen Ausläufer fallen und die vier hohen Kämme, in welchen er von der serbischen Seite ansteigt, sind gar nicht ersichtlich gemacht.

Wo das Orographische mangelhaft, kann auch das Hydrographische nicht richtig sein. Ein Beispiel gibt der Timok, der Grenzfluss zwischen Serbien und Bulgarien, einer der Hauptzuflüsse der Donau. Die beiden Hauptarme dieses Flusses kommen, der eine „mali Timok" (kleiner Timok) in südwestlicher Richtung vom Krivi-Vr-Gebirge herab, der zweite „veliki Timok" (grosser Timok) aus SO. aus Bulgarien, beide vereinigen sich in der breiten Ebene von Zaičar.

Der „veliki Timok" besteht seinerseits wieder aus zwei Armen. Die Quellen des westlichen[1]) gibt Kiepert in Serbien bei Orlovatz (richtig Okruglac) an, während sie in den Vorbergen der Babina glava in Bulgarien entspringen und erst gesammelt bei der Karaula Pandiralo in Serbien eintreten; die Quellen des gleichfalls in Bulgarien bei Ravnabuštve entspringenden, bei der Karaula Korenatac in Serbien eintretenden östlichen Armes[2]) sind aber zu viel südwestlich angegeben. Diesen beiden Armen des „veliki Timok", mit den Beinamen „Svrlički" und Trgoviški" Timok, die sich hinter Knjaževac (ehemals Gurgusovac) vereinigen, legt nun Kiepert

[1]) Er heisst in Bulgarien „Miranovska rjeka". Bei seinem Eintritte in Serbien verschwindet er etwa auf Schussweite von der Karaula Pandiralo in eine Höhle mit einem etwa 5° hohen Eingange. So läuft er etwa 500°, bis er endlich bei dem Dorfe Periš wieder zu Tage tritt. Er durchfliesst die Nišavacer Ebene, oberhalb der Svrliker Ruine, darauf eine Felsschlucht mit 60—70° hoch steil ansteigenden Wänden und von 8 Stunden Länge, bildet in derselben einen bedeutenden Wasserfall, erscheint wieder bei Podvic, fliesst dann ruhig bis unterhalb Knjaževac dem östlichen Arme des „veliki Timok" zu und heisst „Svrlički Timok".

[2]) Er heisst in Bulgarien „Korenatac", entspringt auf 2½ Stunden Entfernung von der serbischen Grenze bei dem Kloster Sv. Nikolja und wird in Serbien „Trgoviški Timok" nach dem gleichnamigen Orte in der Nähe von Knjaževac benannt.

ganz irrig die Namen der beiden Hauptarme des Timokhauptflusses „mali“ und „veli“ (veliki) Timok bei und der vom Krivi-Vr herabkommende südwestliche Hauptarm des Timok, der wirkliche „mali Timok“ wird von ihm fälschlich mit „Zrna Rjeka“ bezeichnet. Diesen Namen führt ein kleiner Bach, der von dem durch seine Mineralquellen berühmten Brestovačka-Banja herabkommt und bei Metovnica in den „mali Timok“ [1]) fliesst.

Als Beispiel für die spärlich angeführten Ortsnamen sei hier nur erwähnt, dass von den zwölf Orten an der Strasse zwischen Čačak und Karanovac sich nur fünf in der Kiepert'schen Karte finden und zwar auch diese in falscher Reihenfolge und durch unrichtige Orthographie bis zur Unkenntlichkeit entstellt, wie z. B. Drwart statt Trnava. Wenn selbst einige Dörfer dieses Kreises als neuere Ansiedlungen gelten können, so bleibt es doch auffallend, dass von den vierzehn Dörfern auf der fruchtbaren Hochebene zwischen Knjaževac [2]) und Zaičar nur vier verzeichnet sind, und auch unter diesen sind zwei falsch genannt, Sunitche statt Zučić und Oschljane statt Sljačka. Ein anderer hart am linken Ufer am Übersetzungspunkte des Timok gelegener Ort, das Dorf Grljane ist zwei Stunden landeinwärts angegeben. Gamsigrad mit seinem merkwürdigen Castrum ist mehrere Meilen von Zaičar und über das linke Timokufer weggelegt, während es nur eine Stunde von Zaičar entfernt und am rechten Ufer des Timok liegt. Die Quarantainestation Raška liegt aber statt hart am Einflusse der Raška in den Ibar, drei Stunden entfernt von diesem.

Meine beigegebene Strassenkarte berichtigt diese und zahlreiche andere Irrthümer der Kiepert'schen Karte und ergänzt — so weit es mir gegönnt war — auch in physikalisch-geographischer und topographischer Beziehung die bisherigen Karten Serbiens. Ich beschränkte mich hierbei auf die Eintragung jener Gebirge, die bisher gar nicht angegeben oder über welche ich mich genauer als Reisende vor mir zu orientiren vermochte. Es geschah dies mit

---

[1]) Der „mali Timok“ wird auch manchmal von dem Einflusse der „Crna rjeka“ „Crni Timok“ genannt, wie der „Svrlięki Timok“ von dem Einflusse der „Bela rjeka“, auch „Beli Timok“ genannt wird.

[2]) Ehemals Gurgusovac, von Miloš umgetauft, weil daselbst mehrere Anhänger seiner Partei von Fürst Alexander gefangen gehalten worden waren.

Hilfe des Compasses, von Gebirgsprofilen aufgenommen, von günstig gelegenen Übersichts- und Orientirungspunkten und mit Zugrundelegung der von Kiepert bereits eingetragenen, im Jahre 1829 durch russische Officiere im Auftrage des russischen Kriegsministeriums ausgeführten Positionsbestimmungen von Poreč, Gradište, Semendria und Belgrad an der Donau, Šabac an der Save, Kragujevac, Karanovac, Čačak, Svoidrug, Ćupria, Požega und Užica im Innern Serbiens.

In dieser Weise habe ich auf der vorliegenden Karte berichtigt oder ganz neu eingetragen: den Povlen, den dritten südöstlichen Hauptberg der hohen Medvednikkette am rechten Drinaufer im Valjevoer Kreise, ferner den Sinjevac, über welchen die Strasse von Pecka nach Kamenica zieht, den Bukovik zwischen Valjevo und Užica, den serbischen Athos, die klosterreichen Berge Kablar und Ovčar an der Morava, den Jelicaberg, welchen die Strasse von Požega nach Čačak in zahlreichen spitzwinkeligen Serpentinen überwindet, die Triglavkette bei Karanovac am linken Ufer des Ibar, den mit den herrlichsten Buchenwäldern bestandenen hohen Jakovo und den Raduša, beide zwischen Karanovac und Raška, das wichtige Raška-Defilé von Novipazar. Ferner die Lage des Serbien von Bulgarien scheidenden Kopaoniks und seines serbischen Vorberges Delavačka, den Zelin, Stol und den zwischen beiden liegenden Kobasica im südlichen und südöstlichen Serbien, welch' letztere mit den angrenzenden nach Länge und Breite unbestimmten Gebirgen Altserbiens ein Terrain von mehr als 100 Quadratmeilen bedecken; dann das Moisinjegebirge am Zusammenflusse der serbischen und bulgarischen Morava bei Stalać die Rtanjpyramide bei Banja, den langgestreckten Maglen zwischen Knjaževac und Zaičar am grossen Timok und den Beloga, über den die neue Strasse von Brsa-Palanka nach Kladovo führt.

Die Profile der Mehrzahl dieser Ketten und Berge hat Viquesnel in seinem Werke „La turquie de l'Europe" nach meinen Zeichnungen in Paris veröffentlicht.

Meine Karte zeigt ferner den von mir aufgenommenen Zusammenfluss der beiden Hauptarme der grossen Morava, der serbischen und bulgarischen Morava bei Stalać, deren Defilé ohne der tiefer östlich gelegenen Einsattlung, eine der grössten Schwierig-

keiten der Ausführung des von Boué im Jahre 1840[1]) zuerst angeregten, von Hahn weiter verfolgten Eisenbahnprojectes entgegengesetzt hätte; dann mehrere ganz neu angelegte Strassen, Verbindungswege und Saumpfade; ferner die nach dem Vertrage von 1862 der hohen Pforte neuerlich eingeräumten serbischen Festungen, die wenig bekannten beiden serbisch-türkischen Forts Mali Zvornik (türkisch: Sakar, deutsch: Klein-Zvornik) am rechten Ufer der Drina, der Veste Zvornik gegenüber, und das Elisabethfort am rechten Ufer der Donau zur türkischen Festung Oršova (Ada Kale) gehörig und die Namen von nahe 400 Orten, die an denselben liegen.

In archäologischer Beziehung macht die Karte jene Localitäten ersichtlich, in welchen römische Funde vor mir oder durch mich entdeckt wurden. Dies dürfte meine in dem XXXVI. Bande der Sitzungsberichte der phil.-hist. Classe veröffentlichte Abhandlung „Die römischen Funde in Serbien" in willkommener Weise ergänzen.

Die Orthographie meiner Karte entspricht der im Lande üblichen, mit Umgehung der bei Kiepert vorkommenden, nach französischen und anderen Quellen oft unrichtig wieder gegebenen und der türkischen, seit vielen Jahren nicht mehr gebräuchlichen Ortsbenennungen.

Von mancher Seite wurden Bedenken erhoben gegen die Einführung der serbisch-croatischen Schriftzeichen in die Karthographie. Es dürfte jedoch schwerlich eine zweite Schreibweise geben, die geeigneter wäre, alle Laute der serbischen Aussprache richtiger zu verdeutlichen, als eben dieselbe; wenn man sich nicht dazu bequemen will, das serbische Alphabet selbst zu studiren. Ich glaubte daher die serbisch-croatische Schriftweise, wie in meinen letzten Serbien betreffenden Arbeiten, beibehalten zu sollen, und habe zu leichterem Verständnisse die Aussprache der fremdartigen Zeichen in einer angefügten Note auf der beigegebenen Karte erklärt.

Hier sei der freundlichen Bereitwilligkeit des Herrn Dr. Šafařík, Präsidenten der gelehrten Gesellschaft in Belgrad gedacht, der so gütig war, meine Karte von orthographischen Mängeln zu reinigen. Ferner, der, wie es scheint, Kiepert ganz unbekannt

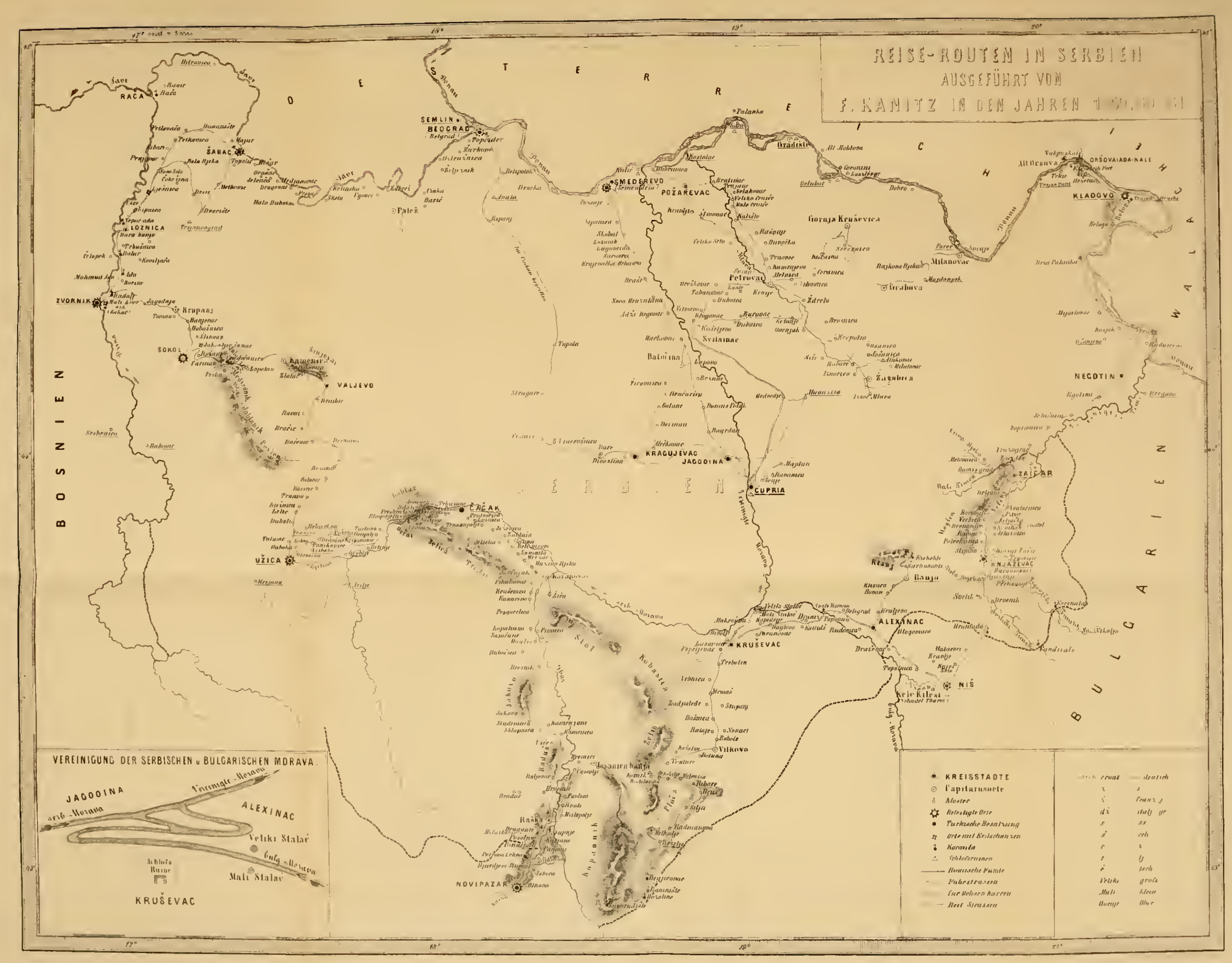
[1]) La Turquie d'Europe par Ami Boué. III. Bd., S. 44.

gebliebenen Karte Serbiens von Milenković aus dem Jahre 1850, und vier zu meiner Kenntniss gelangter Kreiskarten en detail, welche Serbien dem Fleisse mehrerer in verschiedener Stellung wirkender Männer verdankt. Sie sind zum Theile im „Glasnik“, dem Jahrbuche der Belgrader gelehrten Gesellschaft erschienen und im Auslande nur wenig gekannt.

Neben der Karte des Krainakreises von Pčelar, besprochen von Boué im XXII. Bande der Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, der des Knjaževacer Kreises von Dr. Kikó, und der des Užicaer Kreises von Obradović, verdient namentlich die fleissige Arbeit des Dr. Medović über den Požarevacer Kreis ganz besonderer Erwähnung.

Im Hinblicke auf die Schwierigkeiten, ja der Gefahren, mit welchen geographische Forschungen noch heute in der Türkei verknüpft sind, sei es mir zum Schlusse gestattet, an dieser Stelle den von Vielen getheilten Wunsch auszusprechen, dass die in den letzten 20 Jahren von Viquesnel, Boué, Jochmus, Hahn, Zach, Blau u. A. in geographischen Journalen und Werken publicirten Forschungen, denen sich meine Arbeit als ein bescheidener Beitrag anschliesst, recht bald zur Verbesserung der gegenwärtigen Karte der europäischen Türkei verwerthet werden möchten.

Eine solche Arbeit dürfte von dem an den Schicksalen der Türkei vielfach interessirten Österreich, dessen Grenzen mit jenen der Türkei, von Castel Lastua am adriatischen Meere bis zum Einflusse der Save in die Donau zusammenfallen, zunächst erwartet werden. Der mächtige Aufschwung des Kaiserstaates auf wissenschaftlichem und industriellem Gebiete, seine grossen nationalen und handelspolitischen Traditionen berechtigen und verpflichten es an der Lösung der civilisatorischen Aufgaben mitzuarbeiten, die auf manchen Gebieten, z. B. der Geographie, Ethnographie und Archäologie bis auf den heutigen Tag von dem viel entfernteren Frankreich, Russland und England mit grossen Opfern in den, Österreich stammverwandten Ländern der Türkei verfolgt werden.


REISE-ROUTEN IN SERBIEN
AUSGEFÜHRT VOM
F. KANITZ IN DEN JAHREN
OESTERREICH
SERBIEN
BOSNIEN
BULGARIEN
WALACHEI
BEOGRAD
SEMLIN
ŠABAC
RAČA
LOZNICA
ZVORNIK
SOKOL
VALJEVO
UŽICA
ČAČAK
SMEDEREVO
POŽAREVAC
KRAGUJEVAC
JAGODINA
ĆUPRIA
KRUŠEVAC
ALEXINAC
NIŠ
KNJAŽEVAC
ZAIČAR
NEGOTIN
KLADOVO
ORŠOVAIADA-KALE
NOVIPAZAR
Gornja Kruševica
Milanovac
Petrovac
Svilainac
Batočina
VEREINIGUNG DER SERBISCHEN u. BULGARISCHEN MORAVA.
JAGODINA
ALEXINAC
Veliki Stalać
Mali Stalać
KRUŠEVAC
KREISSTÄDTE
Capitanatsorte
Kloster

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XLVII. BAND.

ERSTE ABTHEILUNG.

2.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Anatomie, Geologie und Paläontologie.

IV. SITZUNG VOM 5. FEBRUAR 1863.

Herr Dr. A. Kauer, Director der Realschule zu Leoben, übermittelt eine Abhandlung: „Analyse der Lippiker Thermen in Slavonien“.

Herr Prof. C. Ludwig übergibt eine Abhandlung: „Über Eiweissharn nach Unterbrechung des Blutstroms“, von Herrn Dr. Overbeck.

Herr Prof. F. Unger legt eine Abhandlung: „Geologische Skizze der Insel Cypern“ vor.

Das c. M., Herr Prof. C. Ritter v. Ettingshausen überreicht eine Abhandlung: „Bericht über neuere Fortschritte in der Erfindung des Naturselbstdruckes und über die Anwendung desselben als Mittel der Darstellung und Untersuchung des Flächen-Skelets der Pflanze“.

Herr Dr. L. Mauthner übergibt eine Abhandlung: „Zur Lehre vom entommatischen Sehen“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

American Journal of Science and Arts. Vol. XXXIV, Nr. 102. New Haven, 1862; 8°.

Annales des mines. VI[e] Série. Tome I. 3[me] Livraison de 1862. Paris, 1862; 8°.

Anuario del Real Observatorio de Madrid. Cuarto Año. 1863. Madrid, 1862; kl. 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1400—1402. Altona, 1863; 4°.

Bauzeitung, Allgemeine. XXVIII. Jahrgang, 1. Heft nebst Atlas. Wien, 1863; 4°. & Folio.

Buchner, O., Zweites Quellenverzeichniss zur Literatur der Meteoriten. Ein Anhang zu Kesselmeyer, über den Ursprung der Meteoriten. (Aus den Abhandl. d. Senckenb. Naturf. Gesellsch. Bd. IV.) Frankfurt am Main, 1863; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LVI, No. 2. Paris, 1863; 4°.

Cosmos. XIIe Anneé, 22e Volume, 4e—5e Livraison. Paris, 1863; 8°.

Hammerschmied, Johann, Rundschau im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften und ihre neuesten Fortschritte. Wien, 1863; 8°.

Land- und forstwirthschaftliche Zeitung. XIII. Jahrgang, No. 4. Wien, 1863; 4°.

Lotos. Zeitschrift für Naturwissenschaften. XII. Jahrgang. December 1862. Prag; 8°.

Pagenstecher, Th. Saemisch und A. Pagenstecher, Klinische Beobachtungen aus der Augenheilanstalt zu Wiesbaden. 2. Heft. Wiesbaden, 1862; 8°.

Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Veterinärkunde. XIX. Band, 1. Heft. Wien, 1863; 8°.

Wiener medizinische Wochenschrift. XIII. Jahrgang, Nr. 4—5. Wien, 1863; 4°.

Wochen-Blatt der k. k. steierm. Landwirthschafts-Gesellschaft. XII. Jahrgang, No. 7. Gratz, 1863; 4°.

Zeitschrift des österr. Ingenieur-Vereines. XIV. Jahrgang, X.—XII. Heft. Wien, 1862; 4°.

Bericht über neuere Fortschritte in der Erfindung des Naturselbstdruckes und über die Anwendung desselben als Mittel der Darstellung und Untersuchung des Flächen-Skelets der Pflanze.

Von dem c. M. Prof. Dr. Constantin R. v. Ettingshausen.

(Mit 1 Tafel.)

Gegen die Anwendbarkeit und den wissenschaftlichen Werth des Naturselbstdruckes für die Darstellung des Flächen-Skelets der Pflanze sind mancherlei Einwendungen erhoben worden. Vor Allem legte man dem Naturselbstdruck zur Last, dass er „zu viel gibt“, dass man in demselben mehr als eine blosse Oberflächenansicht habe, weil er auch die innere Structur darstellt, wodurch „nicht nur ein complicirtes sondern auch ein verwirrtes Bild“ entstehen soll. Ferner wurde die von mir zuerst erkannte Wichtigkeit des Naturselbstdruckes für die Erklärung und Bestimmung der Pflanzenfossilien abgeleugnet und vielmehr die Behauptung aufgestellt, der Naturselbstdruck sei zum Vergleiche mit Fossilien am allerwenigsten geeignet, ja er soll in Beziehung auf das anatomische Detail mit dem er uns bekannt macht, sogar „schädlich“ werden können.

Die Entgegnung auf diese Einwendungen, welche indirect den wissenschaftlichen Werth der durch den Naturselbstdruck angebahnten Untersuchungen über das Pflanzen-Skelet und der hiedurch schon gewonnenen Resultate berühren, war nicht schwer zu finden, und wurde von mir bereits in einer Druckschrift [1]) ausführlich gegeben.

Die vorliegende Mittheilung über neuere Fortschritte im Naturselbstdrucke dürfte vielleicht nicht minder geeignet sein, zu zeigen, dass diesen Einwürfen ein Vorurtheil zu Grunde liegt.

---

[1]) Über die Entdeckung des neuholländischen Charakters der Eocenflora Europa's und über die Anwendung des Naturselbstdruckes zur Förderung der Botanik und Paläontologie, als Entgegnung auf die Schrift des Herrn Prof. Dr. F. Unger „Neuholland in Europa“. Wien 1862. Verlag der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Meine Mittheilung bezieht sich auf zwei neue Arten der Darstellung von Pflanzenabdrücken und dann auf Erfahrungen, die im Präpariren der Pflanzen und Einpressen der Präparate gewonnen wurden.

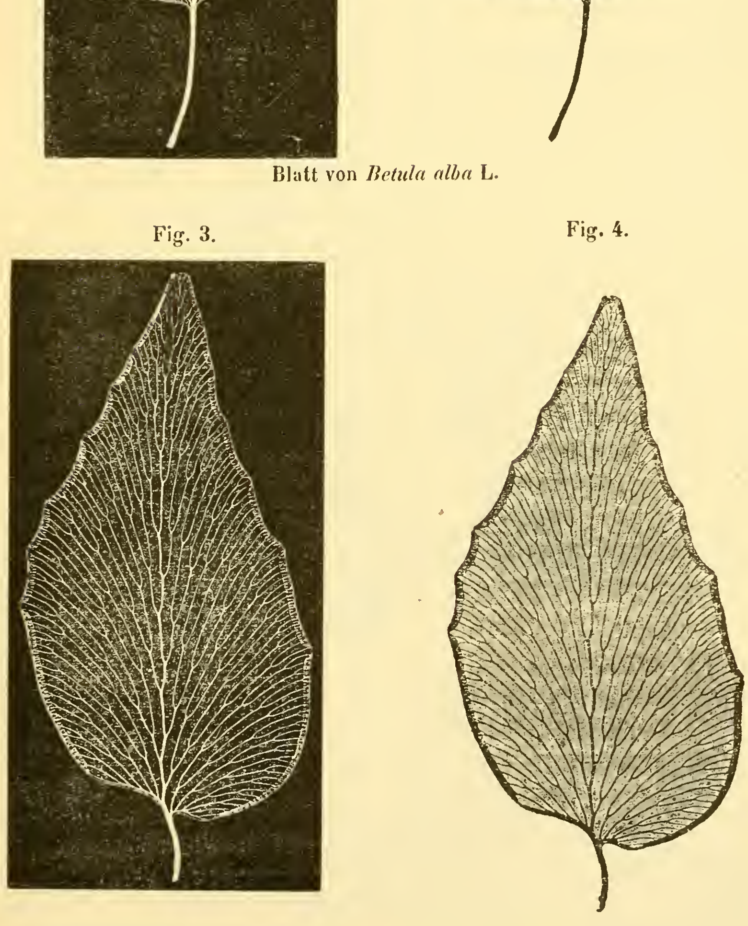
Bekanntlich besteht das gewöhnliche Verfahren des Naturselbstdruckes darin, dass von der Bleiplatte, in welche das abzubildende Präparat eingepresst wurde, zuerst eine Hochplatte und von dieser die druckfähige Tiefplatte auf galvanoplastischem Wege erzeugt wird. Obgleich die mittelst der Kupferdruckpresse angefertigten Abdrücke nichts zu wünschen übrig lassen, so stellte sich wegen der Kostspieligkeit dieser Druckweise doch bald das Bedürfniss heraus, auch ein Verfahren zu besitzen, nach welchem möglichst genaue Abdrücke mit Umgehung der Galvanoplastik und des Kupferdruckes erhalten werden können. Dies führte zu dem Gedanken unmittelbar von der Bleiplatte nach der Stereotypmanier Drucktypen zu erzeugen, wodurch mittelst der gewöhnlichen Buchdruckerpresse Abdrücke (weiss auf schwarzem Grunde) hergestellt werden können, die ungleich billiger sind als die Kupferabdrücke (s. Fig. 1 u. 3).

Sie nehmen sich zwar nicht so schön aus wie jene welche der Kupferdruck gibt, zeigen aber das Detail des Blattnetzes mit kaum minderer Schärfe und Vollständigkeit. Nur in Bezug auf die Darstellung fast mikroskopisch feiner Skelet- oder Gewebetheile können sie den Kupferdruck nicht ersetzen.

Diese Stereotyp-Drucktypen erforderten jedoch, um das Verdecken des feinen Blattnetzes zu verhüten, grosse Vorsicht beim Auftragen der Schwärze, und wenn selbe in den Text gedruckt werden sollten, desshalb einen zweimaligen Abdruck. Es war somit nur noch die Aufgabe gestellt, den Tiefdruck in einen Hochdruck zu verwandeln und auf diese Weise das Verfahren zu vereinfachen.

Der Lösung dieser Aufgabe, welcher Herr Hofrath v. Auer besondere Aufmerksamkeit widmete, traten nicht unerhebliche Hindernisse entgegen. Die galvanoplastisch erzeugten Hochplatten sind wegen der ungleichen Erhabenheit der an denselben in verschiedener Stärke hervortretenden Blattnerven oder derberen Pflanzentheile zu Abdrücken mittelst der Buchdruckerpresse, welche vollkommen ebene Drucktypen erfordert, gar nicht geeignet. Durch Abschleifen der stärkeren Erhabenheiten konnten wohl passende Drucktypen hergestellt werden, doch gestattete dieses Verfahren nur eine sehr beschränkte Anwendung und erwies sich desshalb

Fig. 1. Fig. 2.



Blatt von *Betula alba* L.

Fig. 3. Fig. 4.

Wedelabschnitt von *Adiantum platyphyllum* Sw.

schliesslich als unpraktisch. Erst nach längerer Zeit gelang es, Dank der unermüdlichen Fürsorge von Seite des Herrn Hofrathes v. Auer und der Geschicklichkeit des Unterfactors Herrn Tomassich, vollkommen entsprechende Hochdrucktypen durch Ätzung der Naturselbstabdrücke herzustellen (s. Fig. 2 u. 4).

Es wird von der Bleiplatte oder von der galvanoplastisch erzeugten Tiefplatte mittelst der Kupferdruckpresse ein Abdruck auf eine rein polirte Zinkplatte übertragen und diese mit Anwendung von verdünnter Salpetersäure so lange geätzt bis der durch den Fettstoff der Farbe geschützte Abdruck erhaben hervortritt. Hiedurch erhält man Drucktypen, welche sich für die Vervielfältigung mit der Buchdruckerpresse vollkommen eignen und zugleich Abdrücke liefern, die den besten des Kupferdruckes sehr nahe kommen. Nur für die Darstellung des mikroskopisch feinen Details, das blos der Kupferdruck vollkommen getreu gibt, genügen sie eben so wenig wie die Stereotypabdrücke. Die Abhandlung über die Flächenskelete der Farnkräuter, welche ich der kaiserlichen Akademie zu überreichen die Ehre hatte, wird zum Theile mit derartigen Naturselbstabdrücken illustrirt erscheinen.

Tomassich's Hochätzung führte weiters zu einer neuen und wichtigen Art der Darstellung von Pflanzenabdrücken.

Bekanntlich ist es bisher nicht gelungen, die Photographie, welche für die Wissenschaft und das Leben eine immer grössere Bedeutung gewinnt, auch zur Darstellung von Pflanzenabbildungen auf eine befriedigende Weise zur Anwendung zu bringen, da man wegen der vorherrschend grünen Farbe der Objecte hier nur Schattenbilder und fast gar keine Detailzeichnung erhält.

Durch die Erfindung des Naturselbstdruckes war nun zwar das Mittel geboten, vorzüglich gelungene Pflanzenphotographien zu erzeugen, indem das auf weissem Grunde in greller Farbe scharf hervortretende Bild der Abdrücke sich zur photographischen Aufnahme in mässiger Verkleinerung vortrefflich eignet. Allein die Veröffentlichung derselben war wegen der Kostspieligkeit der Vervielfältigung nicht ausführbar.

Als ich in der photographischen Abtheilung der k. k. Hof- und Staatsdruckerei die auf lithographische Steine geätzten Photographien sah, erkannte ich sogleich, dass dieses Verfahren sich mit der Zinkätzung gut combiniren lässt und dass man auf diese Art

die Photographien von Pflanzen auf druckfähige Platten übertragen kann.

Durch die besondere Geschicklichkeit und den Eifer des Herrn Tomassich wurden einige Schwierigkeiten überwunden und werden nun derlei Drucktypen auf eine Weise hergestellt, die nichts zu wünschen übrig lässt, wie die beifolgenden mit der Buchdruckerpresse gedruckten Photographien (Fig. 5—8) den sprechenden Beweis liefern.

Erst neuerlich ist es gelungen, die Photographien auf der Zinkplatte tief zu ätzen, so dass sie auch mit der Kupferdruckpresse gedruckt werden können (s. die Tafel).

Die Schilderung der Vortheile, welche der Botanik durch diese Darstellungen erwachsen, halte ich hier für überflüssig.

Fig. 5.



Photographie von *Hieracium Jacquinii* Vill.

Nun habe ich noch einige Erfahrungen mitzutheilen, die sich auf die Manipulation des Präparirens und Abdruckens beziehen.

Man hat gegen den Naturselbstdruck die tadelnde Bemerkung ausgesprochen, dass alle nicht flächenförmigen, ja selbst alle gröberen Theile der Fläche durch denselben nicht darstellbar seien, indem diese „zu einem Brei zermalmt und daher in ihren Einzelheiten vollkommen ununterscheidbar“ würden.

Dieser Einwurf widerlegt sich durch einen Blick auf jeden regelrecht angefertigten Naturselbstdruck.

Die beigegebenen Illustrationen stellen einige Pflanzen mit verschiedenen nicht flächenförmigen Theilen dar. Man kann durchaus nicht sagen, dass diese Theile zu einem Brei zermalmt oder in ihren Einzelheiten vollkommen ununterscheidbar wären.

Allerdings ist obiger Einwurf unter gewissen Umständen begründet, wenn man nämlich schlecht präparirt oder die Präparate in unzweckmässiger Weise eingepresst hat.

Die Hauptbedingung von der das Gelingen der Abdrücke abhängt ist die Anfertigung guter Präparate. Diese sollen für den Naturselbstdruck eigens und wo möglich an der frischen Pflanze hergerichtet und dann erst getrocknet werden; denn die Exemplare von getrockneten Pflanzen, wie man sie in den Herbarien gewöhnlich aufbewahrt, geben mehr oder weniger schlechte Abdrücke. Alle derberen Theile, selbst die Blattstiele und die stärker hervortretenden Blattnerven müssen an der Pflanze vor dem Trocknen flach geschnitten werden, wobei jedoch die Oberfläche der Theile an jener Seite, welche der Bleiplatte zugekehrt wird, möglichst zu schonen ist. Hat man nur gewöhnlich getrocknete Exemplare zur Verfügung, z. B. von seltenen Pflanzen, so sind diese wo möglich zwischen feuchtem Löschpapier aufzuweichen und dann neuerdings zu pressen und zu trocknen.

Von nicht geringem Einflusse auf das Gelingen schöner und gleichmässig scharfer Abdrücke ist die Manipulation des Einpressens der zwischen die Stahl- und die Bleiplatte gelegten Präparate mittelst der Kupferdruckpresse. In dieser Beziehung sind folgende Anhaltspunkte hervorzuheben:

1. Bevor man an die Herstellung der Abdrücke geht, soll eine Probe an einem gewöhnlichen Objecte, allenfalls einem Blatte gemacht und darnach die Presse in Bezug auf die Stärke des Druckes und die gleichmässige Einstellung der Druckschrauben sorgfältig regulirt werden. Bei zu starkem Drucke wird das Object zahlreiche Risse zeigen, bei zu schwachem Drucke werden die feineren Nerven und deren Verzweigungen nicht mit der gehörigen Schärfe oder mangelhaft ausgeprägt erscheinen. Auch müssen die Druckschrauben vollkommen gleich eingestellt sein, da im gegentheiligen Falle die eingepressten Präparate nicht nur verschoben und verzerrt, sondern

auch wegen des ungleichen Druckes unvollkommen dargestellt werden. Es ist vortheilhaft, wenn zu diesem Probepressen stets das gleichartige Object, am besten ein grösseres Blatt, z. B. von *Acer Pseudoplatanus,* an dem verschiedene derbere und sehr zarte Theile gegeben sind, genommen wird, denn dem geübten Auge ist es dann um so leichter, den geringsten Fehler wahrzunehmen.

Ist der auf der Bleiplatte erhaltene Abdruck dieses Probeobjectes vollkommen tadellos, so hat man jene Stellung der Druckschrauben gefunden, welche in den meisten Fällen genügt und die als die Normalstellung bezeichnet werden kann.

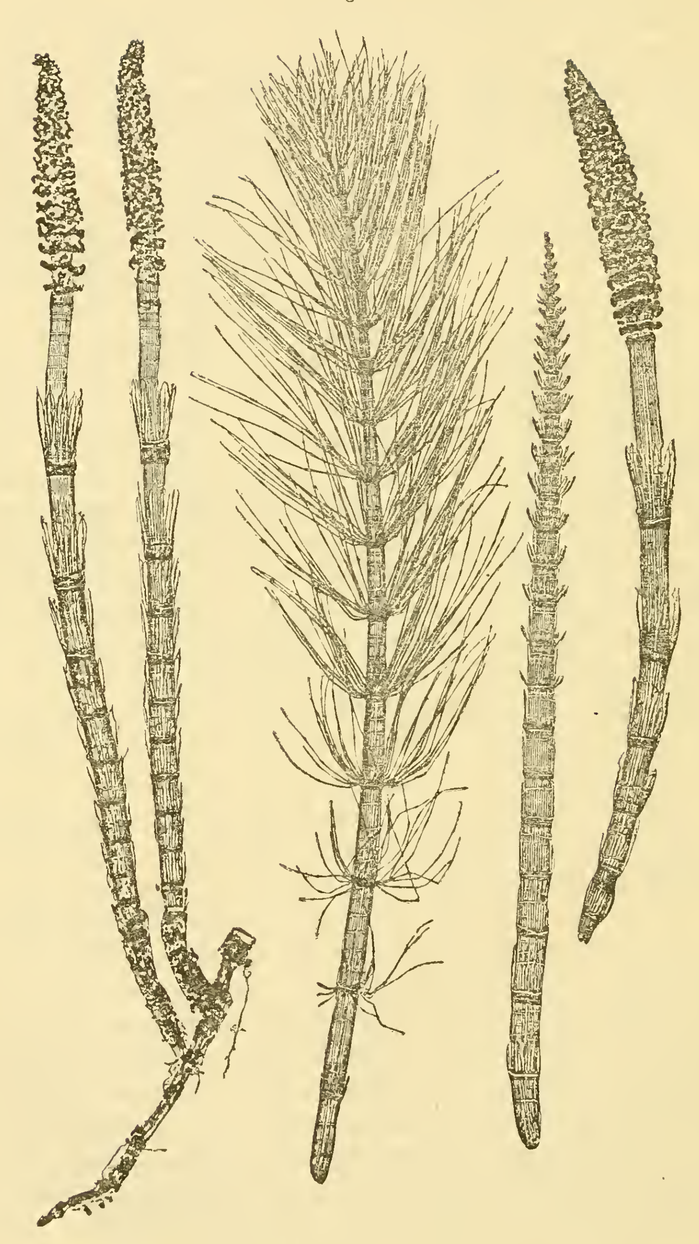
2. Je nach der derben oder zarten Beschaffenheit des einzupressenden Präparates ist bald weiches, erwärmtes Blei und ein verminderter Druck (etwa um $1/2$—1 Windung von der Normalstellung der Schrauben), bald hartes, kaltes Blei und ein vermehrter Druck (um den gleichen Betrag), in manchen Fällen weiches Blei und vermehrter Druck anzuwenden. So muss bei sehr zarten dünnhäutigen Pflanzentheilen stets ein stärkerer Druck in Anwendung gebracht werden, da sich sonst die feinsten Nerven und deren Netze nicht in das Blei einpressen. Hiebei darf aber die Bleiplatte nicht weich sein, denn dies würde eine zu starke Ausdehnung derselben, somit das Zerreissen des Präparates zur Folge haben.

Es ist ferner zu berücksichtigen, dass die frisch geglättete Bleiplatte nicht unbedeutend härter ist als die bereits durch mehrere Stunden gelegene.

Aus dem Gesagten folgt, dass man bei zahlreichen abzuprägenden Objecten wo möglich die nach der Consistenz und Beschaffenheit gleichartigen auf eine Tafel bringe.

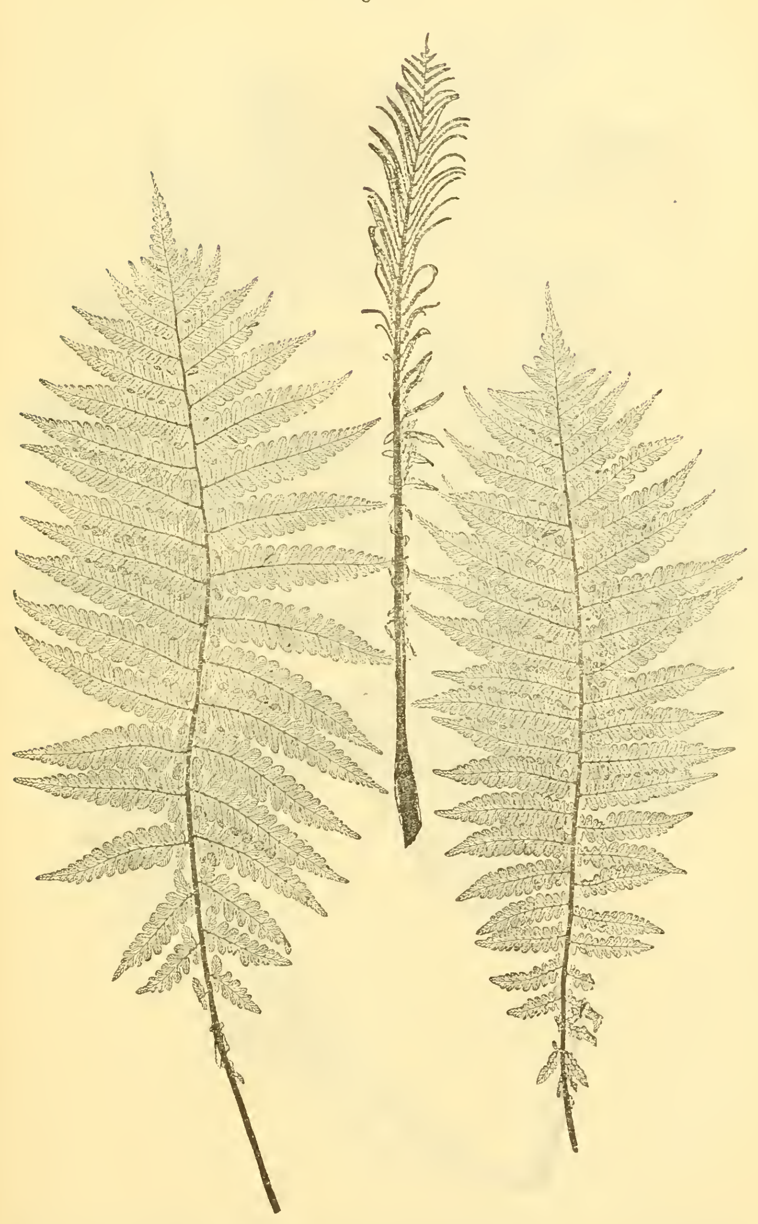
3. Der Botaniker, der den Naturselbstdruck mit Erfolg benützen will, muss sich vorerst die Mühe nehmen, zum gehörigen Verständniss des Wesens dieser Darstellungsmethode zu gelangen. Dann erst wird er nicht nur in der Lage sein, die Pflanzentheile auf die erforderliche Weise zu präpariren, sondern er wird sich auch die nöthige Erfahrung in der Manipulation erworben haben, ohne welche er niemals brauchbare Abdrücke erhalten kann. Das Einpressen soll daher unter der Leitung des sachverständigen Botanikers stattfinden, denn nur dieser und nicht die Erfindung des Naturselbstdruckes kann für das Gelingen der Abdrücke verantwortlich gemacht werden.

Fig. 6.



Photographie des Naturselbstdruckes von *Equisetum Telmateia* Ehrh.

Fig. 7.



Photographie des Naturselbstdruckes von *Struthiopteris germanica* W.

Fig. 8.



Photographie des Naturselbstdruckes von *Convallaria Polygonatum* L. und von *C. latifolia* Jacq.



Photographie des Naturselbstdruckes von *Fragaria vesca* L.

V. SITZUNG VOM 12. FEBRUAR 1863.

Folgende Abhandlungen wurden eingesendet:

1. „Notiz über eine Reihe homologer Farbstoffe", von Herrn Prof. Friedr. Rochleder in Prag.

2. „Chemische Mittheilungen", von Herrn Prof. Adalb. Šafařík in Wien.

3. „Genaue Beobachtungen über Ebbe und Fluth zu Venedig", von Herrn F. J. Oehri, k. k. pens. General-Auditor in Güns.

Herr Ministerialrath M. Koller bespricht die Anwendung des Passage-Instrumentes zur Zeitbestimmung in einem beliebigen jedoch bekannten Azimuthe.

Herr Ed. Pechmann, k. k. Oberst, überreicht eine Abhandlung für die Denkschriften: „Die Abweichung der Lothlinie bei astronomischen Beobachtungsstationen, und ihre Berechnung als Erforderniss einer Gradmessung".

Herr Dr. G. Tschermak legt eine Abhandlung vor, betitelt: „Ein Beitrag zur Bildungsgeschichte der Mandelsteine".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academy, The Royal Irish—: Transactions. Vol. XXIV. Part. II. Dublin, 1862; 4°.

Annalen der Chemie und Pharmacie, herausgegeben von Friedr. Wöhler, J. Liebig und Herm. Kopp. N. R. Band XLIX, Heft 1. Leipzig & Heidelberg, 1863; 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1403. Altona, 1863; 4°.

Bibliothèque Universelle de Genève: Archives des sciences physiques et naturelles. N. P. Tome XVe. Nr. 60; Tome XVIe. Nr. 61. Genève, Lausanne, Neuchatel, 1862; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LVI, Nr. 3 & 4. Paris, 1863; 4°.

Cosmos. XIIe Année, 22e Volume, 6e Livraison. Paris, 1863; 8°.

Christiania, Universität. Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1860, 1861, 1862. 8⁰, 4⁰ & Folio.

Favre, A., Carte géologique des parties de la Savoie, du Piemont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc. 1862, Folio. — Explication de la dite carte. Genève, 1862; 8⁰·

Gesellschaft, Deutsche geologische: Zeitschrift. XIV. Band, 3. Heft. Mit 1 Tafel. Berlin, 1862; 8⁰·

— Allgemeine Schweizerische, für die gesammten Naturwissenschaften: Neue Denkschriften. Band XIX. Zürich, 1862; 4⁰· — Compte-rendu de la 45e Session réunie à Lausanne 1861. Lausanne, 1861; 8⁰·

Grunert, Joh. Aug., Archiv der Mathematik und Physik. XXXIX. Theil, 3. Heft, Greifswald, 1862; 8⁰·

Halle, Universität. Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1862. 8⁰ & 4⁰·

Istituto, I. R., Veneto di scienze, lettere ed arti: Atti. Tomo VIII⁰, Serie 3a, Disp. 1a & 2a. Venezia, 1862—63; 8⁰·

Land- und forstwirthschaftliche Zeitung. XIII. Jahrg., Nr. 5. Wien, 1863; 4⁰·

Mittheilungen aus J. Perthes' geograph. Anstalt. Jahrgang 1862. XII. Heft, nebst Ergänzungsheft Nr. 10. Gotha; 4⁰·

Mortillet, Gabr. de, Étude sur les Zonites de l'Italie septentrionale. (Estr. dal Vol. IV. degli Atti della Società Italiana.) Milano, 1862; 8⁰·

Société géologique de France: Bulletin. 2e Série. Tome XIXe, feuilles 46—58. Paris, 1861 à 1862; 8⁰·

— des sciences naturelles de Neuchatel: Bulletin. Tome VIe. 1r Cahier. Neuchatel, 1862; 8⁰·

— Impériale de médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. VIe Année, Nr. 10. Constantinople, 1863; 4⁰·

— de physique et d'histoire naturelle de Genève: Mémoires. Tome XVI, 2de Partie. Genève, Paris, Bale, 1862; 4⁰·

Society, The Natural History, of Montreal: The Canadian Naturalist & Geologist. Vol. VII, Nr. 6. Montreal, 1862; 8⁰·

— The Royal, of Edinburgh: Transactions. Vol. XXIII, Part I. For the Session 1861—62. 4⁰· — Proceedings. Vol. IV, Nr. 56—58. Session 1861—62. 8⁰·

— The Chemical: Journal. Vol. XV. 10—12. London, 1862; 8⁰·

Society, The Royal Geographical, of London: Proceedings. Vol. VII, Nr. 1. London, 1863; 8°.

Vereeniging, Koninklijke natuurkundige, in Nederlandsch Indië: Natuurkundige Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Deel XXIV. (5de Serie, Deel IV. Aflevering I—IV.) Batavia, s'Gravenhage, 1862; 8°.

Villa, Antonio, Della annessione dei Molluschi di Savoja e Nizza alla fauna francese. (Estr. dal Politecnico, Vol. XIV.) Milano, 1862; 8°.

Wallich, G. C., The Nord-Atlantic Sea-Bed: Comprising a Diary of the Voyage on Board H. M. S. Bulldog, in 1860 etc. Part. I. London, 1862; 4°.

Wiener medizinische Wochenschrift. XIII. Jahrgang, Nr. 6. Wien, 1863; 4°.

Wochen-Blatt der k. k. steierm. Landwirthschafts-Gesellschaft. XII. Jahrgang, Nr. 8. Gratz, 1863; 4°.

Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, herausgegeben von E. Erlenmeyer. V. Jahrgang, Heft 23 & 24; VI. Jahrgang, Heft 2. Heidelberg, 1862 & 1863; 8°.

Ein Beitrag zur Bildungsgeschichte der Mandelsteine.

Von **Dr. Gustav Tschermak.**

(Mit 2 Tafeln.)

Seitdem Lasius in seinem Werke über die Harzgebirge 1789 die Meinung aussprach, die Mandelsteine bei Ilfeld könnten sich in der Weise gebildet haben, dass ein schlammartiger wässeriger Absatz Gasblasen entwickelte und in den so entstandenen Höhlungen durch die Gewässer später verschiedene Mineralien abgesetzt wurden; seitdem ferner 1824 L. v. Buch dieselbe Idee vom vulcanistischen Gesichtspunkte aus verfolgend, annahm, das Gestein sei im feurigflüssigen Zustande emporgedrungen, und die Hohlräume hätten sich in derselben Weise gebildet wie bei den heutigen vulcanischen Laven, die Ausfüllung der Hohlräume hingegen sei in der von Lasius ausgesprochenen Weise erfolgt: seit dieser Zeit blieb es bei der Annahme v. Buch's, die man auf alle sogenannten Mandelsteine ausdehnte; nur in Bezug auf die Art der Ausfüllung gab es bei verschiedenen Forschern einige Abweichung. Während v. Buch [1]) und nach ihm Nöggerath [2]), Kenngott [3]) und Andere eigene Zuführungscanäle voraussetzten, in welchen der Steinsaft in das Innere der Mandel eindrang, hielten Berzelius [4]) und W. Fuchs [5]) die Abnahme des Gasdruckes bei der Erkaltung für die Ursache des Eindringens der wässerigen Flüssigkeit durch die Risse des Gesteines so wie durch die Poren der die Mandel auskleidenden Mineralschicht; auch Haidinger sprach sich gegen die Annahme der Zuführungscanäle und für das allseitige Eindringen der Flüssigkeit in den Hohlraum aus [6]). C. v. Leonhard und Mohs konnten sich zu keiner der beiden Ansichten entschliessen, während einige Geologen von

---

[1]) Leonhard, Mineralogisches Taschenbuch f. 1824, S. 482.

[2]) Naturwiss. Abhandlungen, herausgeg. v. W. Haidinger, III. Band, I. Abth. 93 ff. 147 ff.

[3]) Ebendas. IV. Band, II. Abth. S. 71 ff.

[4]) Jahresbericht für 1827. S. 300.

[5]) Beiträge zur Lehre von den Erzlagerstätten, S. 38 ff.

[6]) Berichte über die Mitth. v. Freunden d. Naturw. IV. Band, S. 112 ff.

jeder solchen Bildung absehend, nicht nur die quarzigen Mandeln, sondern sogar solche mit Kalkspathausfüllung für eingeschmolzen hielten oder meinten, die ausfüllenden Mineralien hätten sich — wenigstens bei gewissen Mandelsteinen — beim Erstarren des Schmelzflusses aus demselben ausgeschieden. Man kümmerte sich überhaupt meist nur um die grossen Achatmandeln, weil diese durch ihre eigenthümliche Structur am meisten auffielen. Wie in anderen Fällen, so hatte man auch hier die schwierigste Seite des Gegenstandes zuerst in Angriff genommen. Die bisherige Betrachtungsweise konnte nun nicht mehr viel Neues bieten und die Idee v. Buch's wurde in den meisten Handbüchern wiederholt.

Im Jahre 1848 nun wies O. Volger darauf hin, dass der Melaphyr von Ilfeld wahrscheinlich aus einem Eisenthongebirge des Rothliegenden durch Umwandlung entstanden sei [1]) und in seinen „Studien zur Entwickelungsgeschichte der Mineralien 1854" führt er eine Beobachtung an, die ihn zu der Ansicht brachte, die Melaphyrmandelsteine seien umgewandelte Conglomerate (S. 533). Dieses war indessen zu paradox, als dass es eine weitere Würdigung gefunden hätte. So steht es nun jetzt mit der Frage um die Bildungsgeschichte der Mandelsteine. Alle die bisher über den Gegenstand geschrieben, sind wenigstens darüber einig, dass man zwei Zeiträume unterscheiden müsse, wovon der erste mit der Bildung des Gesteines, der zweite mit dessen „Umwandlung" zusammenfällt, denn schon wegen der Achatmandeln muss auch der Anhänger der feurigflüssigen Bildung eine wässerige Umwandlung des einschliessenden Gesteines zugeben.

Was ich nun hinzuthun will, besteht nicht in der Behauptung von Möglichkeiten oder in der Vergleichung der bisherigen Ansichten, sondern in der Mittheilung vergleichender Beobachtungen, die gar keiner Annahme bedürfen. Die inductive Methode führt uns nicht von einer Bildungshypothese zu dem gegenwärtigen Zustande, sondern sie leitet uns in der entgegengesetzten Weise zum Resultate. Man darf also von mir nicht erwarten, dass ich zuerst ausspreche, wie ich mir die ursprüngliche Bildungsweise der Basalte, Melaphyre, Diabase u. s. w. denke, sondern dass ich beschreibe, was jetzt daran zu sehen sei und was daraus folge.

---

[1]) Leonhard und Bronn's Jahrb. für Mineralogie, 1848, S. 53.

Es lässt sich keine scharfe Definition des Begriffes Mandelstein geben, und ich beschränke mich darauf anzudeuten, dass ich hier alle sogenannten mandelsteinartigen Bildungen im Auge habe und von jeder Eintheilung nach der Entstehung vorläufig absehe, alles als eigentlichen Mandelstein [1]) betrachtend, worin die Grundmasse von der sogenannten Mandel scharf geschieden ist.

Ich habe mir aus der reichen Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets Reihen von solchen Stücken zusammengestellt, die das Nämliche in verschiedener Ausbildung zeigen, und ich gehe nun an die Beschreibung derselben.

Die erste Reihe umfasst alte Laven, deren blasige Hohlräume theilweise mit Krystallen ausgekleidet sind, und reicht bis zu gewissen mandelsteinartigen Basalten.

Die Hohlräume in diesen Gesteinen sind nur selten etwas regelmässig gestaltet, am wenigsten dann, wann die Masse grössere Krystalle führt, selten sieht man vollständig runde. Die an derselben Stelle vorkommenden Hohlräume haben im Allgemeinen ähnliche Form, es finden sich nie kugelrunde neben solchen die bei gleicher Grösse nach verschiedenen Richtungen verästelt sind, nie durchsetzt ein Hohlraum einen Krystall. Die Räume sind selten ganz erfüllt. Denkt man sich die Ausfüllung hinweg, so hat das Gestein vollständige Ähnlichkeit mit dieser oder jener Lava.

Nichts widerspricht der Blasenraumnatur dieser Höhlungen und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die betreffenden Mandelsteine aus lavaartigen Massen hervorgegangen seien, indem sich die Wände der Blasenräume mit Krystallen überkleideten. Ich kann die weiteren Einzelheiten vollständig übergehen, da genug über diesen Gegenstand geschrieben worden; nur darauf möchte ich hindeuten, dass eine Schwierigkeit, auf welche z. B. W. Fuchs (S. 37) aufmerksam macht, nicht bestehe. Er sagt: „Diese in der starr werdenden Masse eingeschlossenen Luftblasen (Dampfblasen?) mussten nun jedem eindringenden Fluidum oder jeder hineinkrystallisirenden Substanz mit derselben Kraft Widerstand leisten, mit der sie früher die umschliessende Flüssigkeit zurückdrängten, und es ist durchaus nicht abzusehen, wie, so lange die eingesperrten Luft-

---

[1]) Vergl. Naumann, Geognosie 1858, Bd. I, S. 584 (Kalkaphanit). — Blum's Lithologie 1860, S. 27.

arten nicht entweichen konnten, eine anderweitige Ausfüllung des Raumes hätte stattfinden können". Dabei ist offenbar übersehen, dass die von Laven entwickelten Aushauchungen nicht Luft, sondern ein Gemisch von Wasserdampf, Kohlensäure, schwefeliger Säure, Salzsäure, Schwefelwasserstoff, Stickgas u. s. w. sind, dass also diese und entsprechende unverbrannte Gasarten wie Kohlenwasserstoffe die Blasenräume füllen: dass diese Dämpfe sich bei der Abkühlung zum Theil condensiren, endlich dass der Rest bei dem spätern Eindringen des Wassers in das Gestein von dem Wasser aufgenommen — absorbirt — und weggeführt wird. Ein anderer Punkt, an dem sich verschiedene Meinungen begegnen, ist die Ausfüllungsweise der Hohlräume. Darüber theile ich später Beobachtungen mit.

Eine zweite Reihe von Mandelsteinen umfasst solche Vorkommnisse, die nicht mit den vorerwähnten zusammengestellt werden dürfen. Es sind mandelsteinartige Dolorite, Melaphyre, Diabase, Augitporphyre u. dgl., bei deren Beschreibung ich länger verweilen muss.

Ein mandelsteinartiger Augitporphyr von der Seisseralp hat in einer braungrauen Grundmasse, deren Härte beiläufig vier neben schwarzgrünen fettglänzenden morschen Augitkrystallen eine Anzahl meist unregelmässig gestalteter Mandeln von sehr verschiedener Grösse. Die grössten sind fast zolllang, die kleinsten kaum mit dem Auge sichtbar, sie bestehen aus Kalkspath oder Quarz, haben den charakteristischen grünen Überzug und sind von der Grundmasse scharf gesondert. Die genauere Betrachtung gibt bald über die Entstehung dieser Mandeln Aufschluss. An einer Stelle finden sich geradlinige Umrisse auf der einen Seite einer Kalkspathmandel, während die Fortsetzung der letzteren in eine ganz rundliche Mandel ausläuft, die sich an die vorige anschliesst. Fig. 1 gibt ein treues Bild davon in $2^1/_2$maliger Vergrösserung. Jeder muss bei diesem Anblicke vermuthen, dass er eine Pseudomorphose vor sich habe, doch Viele sind in solchen Fällen sehr geneigt dem Zufall zuzuschreiben, was nicht sogleich mit gewissen Annahmen stimmt. Ein sorgfältiges Durchmustern der übrigen Mandeln führt auf nämliche Erscheinung bei vielen derselben, während andere vollständig gerundet sind. Wer könnte bestreiten, dass die ersteren Mandeln durch die Zerstörung von Krystallen — wie es wahrscheinlich ist, von Feldspathkrystallen — entstanden seien, wer möchte für die übrigen eine andere Entstehungsweise annehmen wollen und nicht

vielmehr zugeben, dass bei ihnen die durch den weitgreifenden Zersetzungsvorgang bedingte Abrundung blos weiter vorgeschritten sei als bei den übrigen, wo sich noch etwas von der eckigen Form der verschwundenen Substanz erhielt?

Nun werden mir freilich Manche sagen, der eben beschriebene sei gar kein echter, kein eigentlicher Mandelstein. Ja freilich! Man hat, wie so häufig, für die Mandelsteine eine Definition aufstellen wollen, die sich auf deren Entstehungsweise gründet, ohne dass man über die letztere irgend sicher war. Nun will die Bildungsart nicht zu dem aufgestellten Begriffe passen. Das Folgende wird übrigens wahrscheinlich machen, dass gar viele für echte und eigentliche Mandelsteine gehaltenen Felsarten vollständig unecht seien, denn ich kann noch mehrere solche Beobachtungen anführen, wie die leztere.

In einem grauen „Thonporphyr" von den Braids bei Edinburgh, den Boué in seinem „*Essai géologique sur l'Ecosse*" p. 156 kurz beschreibt, findet sich eine grosse Zahl kleiner Feldspathkrystalle, die ganz in Kaolin umgewandelt sind; überdies kommen kleinere, hie und da auch zollgrosse Mandeln vor. Diese sind aus Kaolin, Kalkspath, Eisenspath gebildet. Wer sich's nicht verdriessen lässt, die kleinen Feldspath-Pseudomorphosen aufmerksam durchzusehen, wird bald finden, dass einige ihre ursprünglichen Umrisse schon zum Theile eingebüsst, dass ihre Ecken sich gerundet haben; ferner dass andere wenig mehr von ihren früheren Begrenzungen zeugen, bis man endlich in dieser Weise zu vollständig runden kleinen Mandeln kömmt, und so den Übergang von den Feldspath-Pseudomorphosen bis zu den Kaolinmandeln verfolgt hat. Fig. 2 zeigt verschiedene Stadien dieses Überganges in dreifacher Vergrösserung. Die Mandeln führen öfters dunkelgewordenen Eisenspath, daher die Flecke in ihrem Durchschnitte. Die Härte der Grundmasse ist ungefähr 2. Der vorliegende Fall ist sehr interessant, weil er zeigt, dass der Umwandlungsvorgang auch vollständig kugelrunde „Mandeln" im Gesteine erzeugen könne.

Ein Handstück von Schalstein aus der Gegend von Dillenburg führt in einer dichten grünlichgrauen Grundmasse eine grosse Zahl von Pseudomorphosen, die aus Kalkspath bestehen. Die unvollkommen erhaltene Form ist bei einer Anzahl, die eines (triklinischen) Feldspathes, bei den übrigen ist die Deutung unsicher, vielleicht sind einige Augit-Pseudomorphosen darunter. Die Kalkspathkörper

zeigen hie und da einige Abrundung. An einem zweiten Handstück lässt sich der Übergang von der eckigen Form in die länglichrunden oder kugelrunden vollständig verfolgen (Fig. 3). Man kömmt zuletzt auf wohlgerundete Mandeln mit schwarzgrünem Überzug, auch auf solche, die, fast ganz mit einer chlorophäitartigen Masse erfüllt sind.

Ein Stück „Melaphyr" von Oberstein, welches den übrigen Stücken von diesem Fundorte wenig gleicht, zeigt die bisher beschriebene Erscheinung in der Weise, dass in der rothbraunen Grundmasse neben wenig veränderten kleinen Feldspathkrystallen Feldspathpseudomorphosen liegen, die aus Kaolin und Kalkspath bestehen, während andere bei denen die Veränderung ersichtlich weiter vorgeschritten ist und die bereits mancherlei Abrundung zeigen, von Chalcedon und einer speckstein-ähnlichen Substanz gebildet sind. Vollständig gerundete Mandeln finden sich an dem Stücke nicht, wohl aber an einem zweiten von demselben Fundorte und gleicher Grundmasse.

Handstücke des Mandelsteines von Montechio maggiore bei Vicenza zeigen dieselbe Erscheinung wie das früher beschriebene Gestein von der Seisseralp. An einem Stück lassen sich die Übergänge von den eckigen Formen, die wieder nur stark veränderte Feldspathpseudomorphosen sind, bis zu den unregelmässigen gerundeten leicht verfolgen, während andere Stücke von den letzteren bis zu vollständigen bis zollgrossen Mandeln führt, indem an demselben Stücke sich ebensowohl ganz unregelmässige, gleichsam verästelte Formen neben solchen die noch geradlinige Umrisse zeigen, vorfinden, und auch hie und da rundliche Körper mit grünem Überzug sich beobachten lassen.

Der Andesit von Szenna in Ungarn zeigt zwar keine mandelsteinartige Ausbildung, doch ist er desshalb interessant, weil die Zersetzungserscheinung nicht blos an Feldspathkrystallen wahrzunehmen ist, sondern auch mitten in den Hornblendekrystallen beginnt, und beim weiteren Fortschreiten rundliche Hohlräume bildet, welche mit Eisenhydrat und erdiger Substanz zum grössten Theil erfüllt sind, dabei aber mit einer Rinde gegen das Gestein abgegrenzt sind, so dass sich öfters ein rundlicher Körper vollständig herausheben lässt. Die Mandelsteinbildung ist noch nicht weit vorgeschritten, da die erwähnten rundlichen Körper noch nicht in grosser Anzahl auftreten.

Bei anderen Mandelsteinen, die sonst grosse Ähnlichkeit in ihrer Ausbildungsweise zeigen, lässt sich das erste Stadium, nämlich

die Pseudomorphosenbildung nicht erkennen, öfters wohl wegen der Kleinheit der ursprünglichen Feldspathkrystalle, ferner desshalb weil die Zersetzung wohl häufiger an unvollkommenen Krystallen, an Körnern beginnen mag. Die vorstehenden Beobachtungen zeigen, dass manche Mandelsteine ihre Entstehung einer Zersetzung von Krystallen, und zwar meistens Feldspathkrystallen verdanken, und es sind viele Mandelsteine darunter, die Jeder als echte und eigentliche ansehen würde, der nicht durch solche Beobachtungen auf ihre Natur aufmerksam gemacht wird. Die hieher gehörigen Mandelsteine sehen sehr häufig jenen der ersten Reihe, also den durch Ausfüllung von Blasenräumen entstandenen ähnlich oder gleich, weil beide oft ganz unregelmässige Mandeln führen, und es lässt sich ohne vergleichende Beobachtung keine scharfe Grenze zwischen diesen und jenen ziehen, auch die parallele Lage der Ausfüllungsmassen ist kein Beweis der ersteren Entstehung, weil auch durch Zersetzung parallelliegender Krystalle solche Mandelsteine hervorgehen können.

Wer die Beobachtungen nicht selbst gemacht hat, wird noch immer geneigt sein, zu glauben, man müsste die Bildungen der zweiten Abtheilung leicht von den ersteren unterscheiden, indem bei jenen nur nesterartige Ausfüllungen vorkommen könnten, und ich will desshalb nochmals auf meine Beobachtungen hinweisen, wo ich stets ausdrücklich anführte, dass das Ende der Bildung auch hier oft ganz vollständige Mandeln seien, die nicht nur vom Gestein scharf abgegrenzt, sondern auch mit jenem grünen Überzuge versehen seien, der öfters ihre vollständige Ablösung von der Gesteinsmasse ermöglicht.

Zu erklären, wie hier aus einer eckigen Pseudomorphose zuletzt ein rundlicher Körper wird, hat wohl keine Schwierigkeit, wenn man bedenkt, dass hier die Abrundung nur den umgekehrten Weg verfolgt wie bei der Verwitterung freier Krystalle.

In dem letzteren Falle ist an jeder Kante verhältnissmässig weniger Stoff dem Angriffe einer grösseren Menge der zerstörenden Flüssigkeit ausgesetzt. Bei den eingewachsenen Pseudomorphosen wirkt im vorliegenden Falle der Zerstörungsprocess von innen, aber an den Grenzen wird auch etwas von der Umgebung angegriffen, die Umrisse verlieren ihre Schärfe und es erfolgt die Abrundung auf Kosten der umgebenden Masse, indem die Kanten sich verwischen.

Sobald nun bei einer solchen Pseudomorphose auf die erste Substanz, z. B. Kaolin ein zweiter Stoff, z. B. Kalkspath als Verdränger folgt, auf diesen ein dritter z. B. Chalcedon und zugleich sich von aussen Delessit anlegt, so kann offenbar eine vollständige Rundung und eine scharfe Abgrenzung nicht ausbleiben, und es können so die schönsten Kalkspath- oder Achatmandeln entstehen.

Im Allgemeinen lässt sich nach den mitgetheilten Beobachtungen in Bezug auf die Abtrennung der zweiten Abtheilung von der ersten so viel sagen, dass ausgebildete Mandelsteine, in denen nesterartige Bildungen, vielfach verzogene und verästelte Formen mit vollständigen Mandeln eng vereinigt sind und sonst Zersetzungserscheinungen vorkommen, mit Wahrscheinlichkeit zur zweiten Reihe gerechnet werden können, wofern nicht die vergleichende Beobachtung es mit Sicherheit ergibt. Damit ist indess nicht gesagt, dass solche Mandelsteine, die lauter regelrechte wohlgerundete Mandeln zeigen, zur ersten Abtheilung zu stellen wären, ich werde vielmehr für manche derselben eine ganz andere Entstehungsweise in Anspruch nehmen müssen.

Dass mandelsteinartige Massen durch Zersetzung in der von mir beobachteten Weise entstehen, ist wohl schon lange bekannt, indess hat man nicht zugeben wollen, dass echte Mandeln sich in dieser Weise bilden und eine scharfe Trennung von der Grundmasse vorkomme. Das Letztere glaube ich durch meine Beobachtungen widerlegt zu haben.

Nun komme ich zu einer dritten Abtheilung von Mandelsteinen. Sie führen die schönsten und regelmässigsten Mandeln, deren Längenaxen meistens parallel liegen. Ich beginne mit einem Puddingstein (Feuersteinconglomerat) aus England. Viele werden es sonderbar finden, dass ich einen Puddingstein neben die Mandelsteine gelegt habe, doch werden sie es mir verzeihen, da ich von keiner Annahme über die eruptive oder sedimentäre Entstehungsweise der letzteren ausging, und desshalb zum Vergleiche alles heranziehen kann, woran die Bildung von Mandeln zu beobachten ist. Ich verweise zuerst auf die in Fig. 4 dargestellten Durchschnitte einiger Geschiebe aus jenem Puddingstein.

In einer quarzigen Grundmasse liegen neben kleinen eckigen Feuersteintrümmern grössere und kleinere Geschiebe, die auf dem polirten Durchschnitt fast sämmtlich eine deutliche concentrische

Streifung zeigen, nur manche kleinere zeigen einen mehr unregelmässigen Farbenwechsel. Eines von den Geschieben ist hohl und führt eine pulverige kieselige Auskleidung. Die grösseren Geschiebe haben braune und rothe Farben, abwechselnd mehr oder weniger durchscheinende auch durchsichtige concentrische Schichten. Bei den kleineren Geschieben zeigt sich oft ein bunterer Wechsel von gelben, blauen, rothen, braunen Schichten, und bei diesen ist die Ähnlichkeit mit Achatmandeln eine vollständigere. Trotzdem wird man keines von den vor mir liegenden Geschieben mit einer Achatmandel verwechseln können, denn bei dieser hat man scharf abgegrenzte Schichten, die auf einen periodischen Absatz hindeuten, dort aber einen Farbenwechsel, der von einer nach innen fortschreitenden Veränderung der compacten Masse herrührt. Genau dasselbe was ich hier beschrieben, beobachtet man an Stücken des sogenannten egyptischen Jaspis oder Kugeljaspis, die offenbar nichts anderes als verkieselte Geschiebe und Concretionen sind. Manche davon erscheinen innen hohl, mit Quarzkrystallen ausgekleidet.

Andere Stücke von Puddingstein, die vor mir liegen, benehmen gewiss Jedem den Zweifel, ob auch wirkliche Achatmandeln im Puddingstein vorkommen mögen. In einigen grossen Geschieben sieht man eine wahre Ausfüllung durch Chalcedon, ja man könnte Zuführungscanäle auffinden, es ist alles vorhanden, was zu dem Wesen einer Achatmandel gehört. Manche Geschiebe sind zerbrochen und von kieseliger Grundmasse durchsetzt. Fig. 5 ist die Abbildung der beschriebenen Mandeln. Ich möchte nicht, dass Jemand glaubte, die Geschiebe hätten alle schon die jetzige innere Beschaffenheit gehabt, bevor sie ein Bestandtheil des Puddingsteines geworden: Dies widerlegen solche Geschiebe, die eine deutliche Schieferung zeigen, welche offenbar von dem Gesteine herrührt, aus dem sie entstanden.

Als hierher gehörig führe ich noch eine Beobachtung aus Buckland's und Conybeare's *Observations on the South-Western Coal-District of England* (in den *Transactions of the geol. soc. 2d ser. vol. I. p. 292)* an. In der Beschreibung des dolomitischen Conglomerates zwischen Devonshire und Staffordshire heisst es: „Das Conglomerat ist besonders in der Gegend von Wells merkwürdig, wegen des Vorkommens von wenig unregelmässigen Höhlungen von einem Zoll bis zu einen Fuss im Durchmesser, welche aus-

gekleidet, und oft gefüllt sind mit concentrischen Schichten, die in ihrer Structur jenen beim Achat ähnlich sind, und aus Kalkspath, gemeinen Chalcedon und Quarzkrystallen bestehen. Diese Geoden werden nach ihrer Form Kartoffelsteine genannt. In geringerer Grösse finden sie sich auch im dichten Dolomit von Old-Clevedon, und sind meistens vollständig kieselig, indem sie wirkliche Achate darstellen, innen hohl, mit Quarz ausgekleidet und oft Cölestinkrystalle enthaltend". In dem Conglomerat von Clifton bei Bristol kommen nach denselben Beobachtern hohle Quarzgeoden vor, die mit klaren Bergkrystallen, sogenannten Bristoler Diamanten, ausgekleidet sind, zuweilen auch Kalkspath und Cölestinkrystalle führen.

Nach all' dem ist es wohl unzweifelhaft, dass in Conglomeraten wirkliche Achatmandeln vorkommen. Dass ich mich hierbei jeder Täuschung entschlagen habe, zeigt das Resultat jener Beobachtungen, die ich an den Kugeljaspis ähnlichen Geschieben anstellte.

Jetzt erst nehme ich einige sehr schöne Mandelsteine her. Als Fundort ist bei zweien Oberstein angegeben, bei einem Norwegen, bei einem die Gegend von Vicenza; bei einem Mandelstein vom Riesendamm in Irland bin ich noch etwas zweifelhaft, ob er hierher zu stellen sei. Diese Reihe ist, wie schon gesagt, ausgezeichnet durch die regelmässige Form der Mandeln. Denkt man sich die Ausfüllung der letzteren hinweg, so hat das Gestein mit keiner Lava, mit keinem schlackigen Basalt eine Ähnlichkeit. So viel ich von den letzteren gesehen habe, zeigt kein solches blasiges Gestein jenen Fall, wo zwei grosse Blasen, die einander entweder so hart berühren, dass die zwischenliegende Wand kaum die Dicke eines Menschenhaares besitzt, oder was noch wichtiger ist, dass bereits in einem Punkt ein Durchbrechen stattfand, wo also solche Blasen sich nicht vereinigt hätten, so zwar, dass am Orte der dünnen Stelle oder dem Durchbrechungspunkte blos eine Einschnürung des vereinigten Raumes blieb.

An den vorliegenden Mandelsteinen ist ein vollständiges Berühren der Mandeln an einem Punkte nichts Seltenes, aber man bemerkt keine Spur einer Verbindung zwischen den vollkommen gerundeten Mandeln. Von Laven und Basalten habe ich von solchen, die länglich verzogene Blasenräume zeigen, noch nie ein Stück gesehen, wo nicht neben den regelmässigen Höhlungen auch solche von vollständig unregelmässiger Begrenzung vorkommen, was sich

daraus erklären lässt, dass doch immer hie und da einige solche Blasen zusammenfliessen. In den vorliegenden Mandelsteinen weicht keine einzige der eingeschlossenen Mandeln von der Form ab, welche den Geschieben zukömmt (Fig. 6). Jeder der solche Stücke mit dem Vorsatze in die Hand nimmt, ungestört von vorgefasster Meinung zu beobachten, muss zu der Ansicht kommen, dass sie Conglomerate seien. Dazu kömmt noch die vollständige Ähnlichkeit vieler darin vorkommender Achatmandeln mit solchen, die im Puddingstein vorkommen; aussen eine trübe Rinde, innen eine gleichförmige, meist nicht sichtbar geschichtete Ausfüllung von Chalcedon oder Quarz, oder eine Auskleidung des letzteren. Nun muss ich nochmals auf die Wahrnehmung Volger's hinweisen, welche diesen sorgfältigen Beobachter zu dem obigen Ausspruche bewog; er beschrieb (a. a. O.) eine grösstentheils aus Eisenspath bestehende Mandel, die wahrscheinlich von Oberstein stammte, und welche den vollständigen Charakter eines Geschiebes an sich trug. Dies war freilich eine vereinzelte Beobachtung, welche denjenigen, der die Sache nicht mit eigenen Augen gesehen hatte, zweifelhaft lassen konnte. Ich muss bekennen, dass ich selbst, bevor ich eben zu dem vorliegenden Zwecke Beobachtungen anstellte, wenigstens die letztere Bildung der Mandelsteine nicht für sehr wahrscheinlich hielt. Ich wundere mich daher auch nicht, dass Naumann die Volger'sche Ansicht „auffallend" findet und werde mich nicht wundern, wenn manche es unnöthig finden, dass ich einen Gegenstand wieder aufnahm, über den „fast allgemein dieselbe Ansicht herrscht" Darauf möchte ich hier noch aufmerksam machen, dass Volger selbst ausspricht (a. a. O.), er sei weit entfernt die Bildung aller Achatkugeln für eine gleichartige zu halten, besonders jene von ganz unregelmässigen Umrissen, bei denen wohl die Auflösung eines Feldspathkrystalles oder einer Gruppe derselben zur Bildung eines Knollencentrums Anlass gab. Daher meint wohl auch Volger keineswegs, dass alle sogenannten Mandelsteine Conglomerate seien, vielmehr deutet er eben hier auf Bildungen hin, die ich in der zweiten Abtheilung besprochen habe.

Manche werden sich nicht überzeugen lassen, dass Mandelsteine durch Zersetzung entstehen, welche von einem Krystall ausgeht, die meisten aber werden es durchaus nicht zugeben wollen, dass gerade die schönsten Mandelsteine Conglomerate sein sollen, denn die

Mandelsteine von Oberstein, Ilfeld u. s. w. sind ja eruptiver Entstehung. Dies ist nun freilich nicht erwiesen, sondern blos der Analogie wegen angenommen. Um indess nicht gegen die herrschenden Ansichten gar auffallend zu verstossen, könnte man annehmen, diese Mandelsteine seien aus Melaphyrtuffen hervorgegangen, welche Geschiebe einschlossen, was freilich auch nicht erwiesen ist, aber besser zu der angenommenen eruptiven Entstehung passt.

Nach den vorliegenden Beobachtungen hätte man also dreierlei Bildungsarten der Mandelsteine zu unterscheiden: 1. Ausfüllung der Hohlräume in blasigen Gesteinen; 2. Knollenbildungen durch Zersetzung; 3. Umwandlung von Conglomeraten.

Die ersten zwei Fälle erzeugen meistens blos sogenannte mandelsteinartige Producte, der letztere Fall immer eigentliche Mandelsteine. Es dürfte vielleicht nicht zu übersehen sein, dass auch zweierlei Vorgänge zugleich eintreten können. Meine Beobachtungen haben mir indess nichts ergeben, was hierher zu rechnen wäre. Manche werden glauben, es mögen wohl zuweilen auch Mandelsteine durch Concretionsbildung entstehen. Ich bemerke daher, dass die zweite Abtheilung eben auch den Fall umfasst, wo Concretionen an der ursprünglichen Lagerstätte vorkommen. Ob in Mandelsteinen auch umgewandelte Concretionen von fremder Lagerstätte vorkommen, dafür habe ich keine Beobachtung. Somit wäre gleichsam das erste Stadium der Mandelsteinbildung besprochen, und es erübrigte noch die Einzelheiten bezüglich der Bildung jener Mineralien zu betrachten, welche die sogenannten Mandeln zusammensetzen. Dabei werde ich nur in wenigen Fällen genöthigt sein, auf die ursprüngliche Bildung zurückzukommen, im übrigen sind die Erscheinungen bei allen fast gleich.

Die folgenden Beobachtungen sind nicht vollständig und betreffen nur die gewöhnlichsten Fälle; doch sind sie vielleicht geeignet darauf hinzuweisen, dass auch hier, bei diesen oft sonderbar aussehenden Bildungen, dieselben Gesetze herrschen wie überall bei der Mineralbildung. Auf eines will ich noch zuvor aufmerksam machen. Es betrifft die Unterscheidung der erdartigen, specksteinartigen und ähnlichen Mineralien, von denen sich nur sehr selten eine genügende Menge zur genaueren Bestimmung gewinnen lässt, und welche übrigens fast immer Gemenge sind. Ich werde jene Substanzen, die mit Kobaltlösung Thonerdereaction geben und keine über den 2. Grad hinausreichende Härte zeigen, Kaolin, die andern, welche dies nicht zeigen

und mit dem Steatit Ähnlichkeit haben; Speckstein nennen, während die sonst noch vorkommenden Dinge genauer beschrieben werden.

Kaolin.

Die Bildung von Kaolinmandeln lässt sich, wie bereits erwähnt, an dem mandelsteinartigen Thonporphyr aus der Gegend von Edinburgh gut erkennen. Sie entstehen durch die Abrundung der Feldspath-Pseudomorphosen (Fig. 2). Da nun die Rechnung ergibt, dass bei der Umwandlung von Feldspath (Orthoklas, Albit) zu Kaolin eine Verminderung des Volums, und zwar fast an die Hälfte eintritt, da ferner bei der Abrundung eine Vergrösserung der Pseudomorphose erfolgt, so muss bei diesem Vorgange noch Stoff hinzukommen. Dies zeigt sich auch in der That bei dem vorliegenden Gestein. Je grösser die entstandenen Knollen werden, desto mehr nehmen sie an fremder Substanz auf; es tritt Kalkspath und Eisenspath hinzu, hie und da ist die weisse Substanz mild, specksteinartig, zeigt aber doch starke Thonerde-Reaction. In dem Geschiebe-Mandelstein aus „Norwegen" liegen neben Kalkspathmandeln auch solche, die zum Theil aus einer kaolinartigen Substanz bestehen und eine braune Rinde tragen. Diese Mandeln mögen wohl durch Umwandlung eines feldspathhaltigen Geschiebes entstanden sein.

Kalkspath.

An den Gesteinen von der Seisseralp, von Dillenburg, Montechio maggiore, wurde, wie früher erwähnt worden, aus dem allmählichen Übergang der eckigen Kalkspath-Pseudomorphosen in rundliche Knollen und Mandeln gefolgert, dass in diesen Fällen durch die fortschreitende Zersetzung Kalkspathmandeln entstehen. In dem Harzer Schalstein, dessen völligen Übergang in Thonschiefer ich am Ort beobachten konnte, ist die Pseudomorphosenbildung nicht mehr zu erkennen. Dasselbe ergeben auch die Beobachtungen am zersetzten Augitporphyr von Tököro in Siebenbürgen, an dem andesit-ähnlichen Gestein aus der Umgebung von Neutitschein, in dem Augit-Grünstein von dem Salisbury craigh bei Edinburgh. In den letzteren Fällen sind alle die rundlichen Kalkspathkörper und Mandeln klein. In den Knollen des Dillenburger Gesteines findet sich auser Calcit noch etwas kaolinartige Substanz und der Gehalt an Thonerde lässt sich deutlich nachweisen. Die letztere ist offenbar ein Rest des verschwundenen Feldspathes, ähnlich wie in dem

zersetzten Trachytporphyr von Offenbánya, welcher Pseudomorphosen enthält, die aus Kaolin und Kalkspath gebildet sind, und ähnlich wie in dem beschriebenen Thonporphyr von Edinburgh, in welchem sich neben dem Kaolin allmählich Kalkspath einfindet und so bei den grösseren Mandeln zugleich mit dem Eisenspath den Hauptbestandtheil ausmacht.

Dort, wo die Mandelsteinbildung mit der Zersetzung von Feldspathstückchen beginnt und späterhin reine Kalkspathmandeln aufweist, muss offenbar der Kaolin aufgelöst und weggeführt worden sein, also wieder ein Beispiel, dass auch ein Stoff, den wir als das Endproduct der Verwitterung kennen und gewöhnlichen Einflüssen gegenüber für fast unveränderlich halten, eben so gut aufgelöst und verändert wird, wie die übrigen Substanzen.

Die eben erwähnten Beobachtungen bezogen sich auf Zersetzungsmandelsteine. Was nun die Ausfüllungsmandelsteine anlangt, bemerke ich vor Allem, dass ich keinen Fall kenne, in welchem Kalkspath die erste Ausfüllungs- oder Auskleidungsmasse eines Blasenraumes wäre. Zuerst erscheinen fast immer Zeolithe, der Kalkspath kommt erst später und wenn es auch in manchen Fällen scheint, dass Kalkspath die ursprüngliche Auskleidung bildete, so mag wohl nur eine Verdrängungserscheinung vorliegen. So ist es wenigstens bei einem zersetzten andesit-ähnlichen Gestein aus Centralamerika, wo ein erdiger Rückstand in den Calcitmandeln daran erinnert und in dem Mandelstein von Liebisch bei Neutitschein, in welchem die gegen die Oberfläche hin vorkommenden Kalkspathausfüllungen aus Apophyllit entstanden sind, welcher die übrigen Hohlräume erfüllt.

In den Conglomeratmandelsteinen finden sich wohl nur selten Kalkgeschiebe, die sich so wenig verändert hätten, dass ihr Gehalt an Kalkspath der ursprüngliche wäre, ich habe wenigstens niemals beobachtet, dass hieher gehörige Kalkspathmandeln so aussahen, dass man sie für ganz unveränderte Geschiebe halten könnte. Es lässt sich in den meisten Fällen wohl auch gar nicht erwarten, dass noch etwas Substanz von dem ursprünglichen Geschiebe unangegriffen geblieben wäre, denn immer finden wir die Umgebung stark verändert durch später eingedrungene Stoffe, die Mandel selbst mit einer Delessitkruste überzogen, ihren Kalkspath schon stellenweise von Speckstein, Quarz u. dgl. verdrängt.

Unter den Kalkspathmandeln aller Arten von Mandelsteinen finden sich bekanntlich öfters solche, bei denen dieselbe Spaltfläche durch die ganze Mandel reicht, die als ein Krystallstück zu betrachten ist.

Die Ausfüllungsweise dieser Mandeln war bisher unklar und es mussten verschiedene Annahmen dem Mangel an Beobachtungen das Gleichgewicht halten, doch lässt sich an den Stücken von der Seisseralp, von Montechio maggiore diese Bildung leicht verfolgen: Hier ist in einer Höhlung ein Skalenoëder ganz allein angesiedelt, schon ist ihm der Raum zu enge, denn seine Spitze ist hart an die Decke angewachsen, das Skalenoëder ist abgestumpft. Damit hat es wohl noch nicht seine Wachsthumsgrenze erreicht. In der That findet sich nicht weit davon in einer anderen Höhlung die Fortsetzung: ein Skalenoëder, das auch oben anstösst, dabei aber weiter in die Breite gewachsen ist und auch in dieser Richtung bald den ihm zugemessenen Raum ausfüllen würde. Endlich hat man auch eine grössere compacte Mandel: die Spaltflächen gehen in einer Flucht durch sie hindurch, nur in einem Punkte ist noch eine kleine Lücke, und man erkennt dort an den glatten Flächenstückchen den letzten Rest der Oberfläche des früheren Krystalles, der fortwuchs, bis er die Höhlung füllte. Indessen zeigt nicht allein der Kalkspath diese Erscheinung; auch an den Apophyllitausfüllungen in dem Mandelstein von Liebisch bei Neutitschein bemerkt man das Gleiche.

Ich möchte dabei noch erinnern, dass Conglomeratmandelsteine, welche Mandeln der eben beschriebenen Art führen, der beobachteten Bildungsweise nicht widersprechen, denn wie sogleich angeführt werden soll, kommt es sehr häufig vor, dass derlei Geschiebe innen hohl werden, auch ganz verschwinden und dann entwickeln sich dieselben Vorgänge wie in den Hohlräumen der anderen Mandelsteine.

Zeolithe.

Nach meinen Beobachtungen zeigen sich Zeolithe fast nur in den Blasenraum- und Zersetzungsmandelsteinen, während ich dieselben in Conglomeratmandelsteinen kaum spärlich vertreten fand. Es kommt in allen diesen Fällen nicht häufig vor, dass Zeolithe andere Mineralien verdrängen, desto häufiger sieht man den umgekehrten Fall. Abgesehen von der bekannten Verdrängung von

Stilbit und Analcim durch Quarz, kommt noch der Fall vor, dass Apophyllit durch Kalkspath (Liebisch bei Neutitschein) ein skolezitähnlicher Zeolith durch Kalkspath (Molignon in Südtirol) ein höchst feinfaseriger natrolithähnlicher Zeolith durch eine gelbliche, specksteinartige Substanz und durch Quarz verdrängt wird (Doleritmandelstein von Steinau bei Hanau). Hier mag noch eine Wahrnehmung Platz finden, welche zeigt, dass in manchen Fällen die Ausfüllung der Hohlräume wirklich durch Zuführungscanäle geschieht, wie ein Blick auf Fig. 7 ergibt. In dem Mandelstein vom Molignon lässt sich nämlich sehr schön beobachten, wie ein feiner Spalt durch das Handstück durchsetzt und viele Mandeln theils durchschneidet, theils berührt. Der feine Spalt und alle diese Mandeln sind mit rothem Stilbit, auch etwas Quarz erfüllt, die übrigen aber mit anderen Mineralien.

Quarze.

Opal und Chalcedon finden sich als Auskleidungen und Ausfüllungen oft in solcher Weise, dass nicht zu zweifeln ist, die kieselerdeführende Auflösung sei entweder von allen Seiten durch die Gesteinsporen oder zugleich auch durch eine Spalte hereingedrungen und habe diese Mineralien abgesetzt.

So finden sich in einem Dolerit aus der Umgebung von Frankfurt kleine Mandeln, die mit Chalcedon und Opal theilweise erfüllt sind. Der Chalcedon macht die dünne Rinde aus, das Übrige ist Opal; der letztere ist oft schichtenweise abgesetzt, die Schichtenflächen aller solchen Geoden im ganzen Handstück liegen parallel, die Spalten, welche eine Zeit lang als Zuführungscanäle gedient haben, sind gänzlich erfüllt. Man bemerkt sie an vielen der Mandeln (Fig. 8). Chalcedonmandeln, an denen eine Ausfüllung von Hohlräumen stattgefunden hat, finden sich häufig; die letztangeführte Schichtenbildung ist bekannt, und wie schon L. v. Buch sagt, besonders in Irland, Schottland, Island häufig. Wie Fig. 9 zeigt, fehlt es auch bei uns nicht an solchen Vorkommnissen. Diese Ausfüllung findet sich in dem Felsitporphyr von Planitz bei Zwickau: Eine Chalcedonrinde, hierauf geschichteter Chalcedon, der übrige Raum durch Quarz erfüllt.

Die Auskleidung durch Quarzkrystalle findet sich meistens gleichförmig, selten herrscht sie an einem Punkte vor.

Im Allgemeinen erfolgt die Bildung von Quarzgeoden, seltener durch Auskleidung oder Ausfüllung von Hohlräumen, viel öfter durch die Verdrängung von Kalkspath, wohl auch anderer Mineralien, wie vorhin bei den Zeolithen bemerkt wurde.

Es wäre unnöthig, für die Thatsache, dass in den Mandeln eben so wie in den Spalten der Kalkspath sehr häufig durch Quarz verdrängt wird, viele Beispiele anzuführen, nachdem dies von Andern bereits nachgewiesen worden, nur einige Einzelnheiten mögen hier Platz finden. Vor allem verweise ich auf die beobachteten Pseudomorphosen von Quarz nach Kalkspath in den Mandelsteinen [1]) auf die Beobachtungen des Freiherrn v. Richthofen in Südtirol [2]).

Ich habe Mandelsteine von Oberstein, von Montechio maggiore, vom Riesendamm in Irland, aus Südtirol, Sachsen, Kaukasien vor mir, die alle mehr oder weniger deutlich die Verdrängung des Kalkspathes durch Quarz innerhalb der Mandeln beweisen.

Es finden sich oft Mandeln, die zum Theil aus Kalkspath, zum Theil aus Quarz bestehen. Zuweilen findet sich die Grenze scharf abgeschnitten, öfters aber auch ein Übergang der Art, dass die Verdrängung klar wird; von einem oder von mehreren Punkten aus verbreitet sich der Quarz, vor sich ein Gemisch von Kalkspath und Quarz, zwischen sich kleine Kalkspathpartikel. Die Erscheinung lässt sich nicht anders auffassen, aber die Beschreibung nicht so überzeugend geben, als es der Anblick ist. Sehr interessant ist das Vorkommen beider Mineralien in manchen Fällen in theilweise erfüllten Geoden: Der Quarz ist klar, frisch, jünger als der Kalkspath, dieser aber in Auflösung begriffen oder er sieht aus wie ein abgeleccktes Stückchen Kandis. Damit ist aber nicht gesagt, dass nicht andere Fälle vorkommen, wo der Kalkspath jünger wäre als der Quarz oder dass nicht periodisch abwechselnde Bildungen vorkämen. In einem Mandelsteine aus der Gegend von Vicenza fand sich auf Quarz eine kleine Pseudomorphose von Quarz nach Kalkspath und darauf wieder Kalkspath. Solche Dinge sind aber Seltenheiten.

---

[1]) Nöggerath l. c. p. 157. ff.

[2]) Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Bd. XXVII, S. 353.

Das Vordringen der Quarzsubstanz ist schon zu bemerken an einem Doleritmandelstein von Pullendorf im Ödenburger Comitate in Ungarn (Fig. 10).

An einem Ende der Geode hat sich rother jaspisartiges Quarz gesammelt, vor sich gleichsam hohle Halbkugeln schiebend, die abwechselnd aus einer eisenärmeren und eisenreicheren Quarzmasse bestehen und im Durchschnitte als concentrische Bögen erscheinen. Die Bögen lassen allmählich grössere Zwischenräume, die Quarzmasse nimmt ab, ein Gemisch von Kalkspath und Eisenspath findet sich ein; bei den letzten dunklen Bögen hört aller Quarz auf, an dem andern Ende hat man blos Kalk- und Eisenspath. Dieses Vordringen von einem Punkte, ist es nicht vielleicht nur ein scheinbares? Diese Vermuthung ist durch die Beobachtungen zurückgewiesen, nach welchem die Quarz- und Kalkspathbildung nicht gleichzeitig erfolgt; übrigens geben uns die an den in Verkieselung begriffenen Kalkschalen der Mollusken so häufig vorkommenden Kieselringe eine ausgezeichnete Parallelerscheinung, die sich offenbar nicht anders auffassen lässt. Blum hat hierüber viele interessante Beobachtungen angestellt und das Bekannte gesammelt [1]). Dasselbe Vordringen wie es in den beiden citirten Fällen vorkommt, ist eine sehr gewöhnliche Erscheinung und es erklären sich dadurch bei gewissen Achatmandeln Dinge, die sonst ganz unbegreiflich erscheinen. Bevor ich indess hierüber spreche, muss noch eine Beobachtung aufgeführt werden.

In einem Mandelsteine aus der Gegend „zwischen Elisabethpol und Surnabad in Kaukasien“ ist in einigen Mandeln der Kalkspath ganz oder zum Theil durch Quarz verdrängt; in anderen bemerkt man blos in der Mitte krystallinischen Quarz, weiter nach aussen aber eine trübe Chalcedonsubstanz, die noch weiter hin in eine schneeweisse Masse übergeht, welche dieselbe schalige Structur zeigt, wie der Chalcedon. Diese weisse Substanz, die auch Freiherr von Richthofen (l. c.) an solchen Punkten gefunden, wo die Verdrängung des Kalkspathes durch Quarz unzweifelhaft ist, besteht aus Kieselerde, ist höchst fein porös, hängt an der Zunge, wird im Wasser durchscheinend, ist also eine Art von Hydrophan, offenbar

---

[1]) Die Pseudomorphosen. I. Nachtrag. S. 182.

aus dem Chalcedon oder Quarz entstanden, wie es scheint in der Weise, dass feine Kalkspaththeilchen, welche der Chalcedon einschloss, aufgelöst und weggeführt wurden.

Ein Beispiel hiefür gibt ein Versuch, den ich an einem Hornstein von Schneeberg in Sachsen ausstellte. Dieser ist innig mit Kalkspath gemengt und liefert bei der Behandlung mit Säure eine schneeweisse Substanz von der Beschaffenheit wie die oben beschriebene.

Dieselbe Erscheinung wie die zuerst beschriebene zeigt sich auch an einzelnen Handstücken, als deren Fundort die Gegend von Oberstein angegeben ist. Eine grosse Anzahl von Quarzmandeln ist bei diesen mit einer quarzharten weissen Rinde oder mit einer weicheren wasseransaugenden Schicht bedeckt. Manche Mandeln hingegen bestehen ganz daraus, diese und jene zeigen in der weissen Masse eine ausgezeichnete Schalenstructur.

Nun möchte ich wohl noch einige Worte über die Achatmandeln hieher setzen, doch nur so, dass ich Beobachtungen mittheile, ohne zu versuchen, auf die Arbeiten jener ausgezeichneten Männer einzugehen, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben.

Die schönen Achatmandeln von unregelmässigem Umriss finden sich nach meinen Beobachtungen nur in Zersetzungs-Mandelsteinen. Es sind nesterartige Bildungen von sehr verschiedenen Dimensionen. Ihre Bildung scheint sehr häufig mit einem Verdrängungsprocesse zu beginnen, und zwar ist es der Kalkspath, an dessen Stelle sich Quarze absetzen, wie aus den bereits früher citirten Beobachtungen hervorgeht. Dabei ist Kieselerde führende Flüssigkeit von allen Seiten her eingedrungen. Die Zuführungscanäle oder vielmehr die gefüllten Spalten, die man als solche ausgesprochen hat, finden sich, wie man aus vergleichenden Beobachtungen findet, hie und da, sind aber keine Bedingung der Achatbildung, sondern eine zufällige Nebenerscheinung, wie ich dieses bei den Zeolithen, bei dem Chalcedon und Opal erwähnte.

Die Structur der Achatmandeln erinnert sehr an die Bildung von Kieselringen bei der Verkieselung der Molluskenschalen, und es hat Volger sich dafür erklärt, dass die Achatbildung auf demselben Wege erfolge, indem die Kalkspathmasse von verschiedenen Punkten von Kieselsubstanz gleichsam angegriffen wird, indem sich von diesem Punkte aus gleichsam Halbkugeln vorschieben und so die

Kalkspathmasse verdrängen, so wie ich es oben bei der Beschreibung des Pullendorfer Dolorit angegeben habe.

Demnach wäre in solchen Fällen von einer Schichtung des Chalcedons nicht zu reden, und der Wechsel der weissen oder trüben oder gefärbten Schichten, mit den farblosen oder durchsichtigen würde sich aus der oben berührten Erscheinung erklären, wo die Chalcedonmasse durch vollständige Auslaugung des eingeschlossenen Kalkspathes in eine schneeweisse Substanz überging. Indess erinnern die Lagen in den schönen Achaten zu lebhaft an die Schichtung, und bei den hohlen Stücken schliesst das Ganze mit einer und derselben Schichte, so dass die eben erwähnte Bildung wohl für andere Fälle gilt, wie ich einen noch später erwähnen will.

Das eben Besprochene gilt nur für die Zersetzungsmandelsteine. Was nun die Bildung der quarzigen Conglomeratmandelsteine betrifft, erinnere ich vor Allem an das bei dem Puddingstein Gesagte. Die Quarzmandeln der Conglomeratmandelsteine sind ja nichts anderes als verkieselte Geschiebe. Woraus die Geschiebe ursprünglich bestanden, lässt sich zwar nicht geradezu ermitteln, so lange man keine vollständige Übergangsreihe vor sich hat, aber nach allem was ich beobachten konnte, scheint es mir, das es meistens Kalksteingeschiebe waren, welche dem Verkieselungsprocesse unterlagen. Nicht blos, weil die Verdrängung des Kalkspathes durch Quarze eine so allgemeine Erscheinung ist, sondern auch wegen der Gleichförmigkeit der Quarzausfüllung, meist ohne Rest der Schieferung des ursprünglichen Geschiebes, was eben bei diesem Processe gewöhnlich ist, besonders aber auch wegen des häufigen Vorkommens hohler Mandeln, die ganz den hohlen Kalkgeschieben entsprechen, welche Haidinger [1]) und nach ihm von Morlot [2]) beschrieben haben. Überdies findet sich an vielen Obersteiner Quarzmandeln aus Conglomeratmandelsteinen jene weisse poröse Kieselsubstanz, die man so oft an solchen Stellen findet, wo der erwähnte Vorgang stattfand. An Stücken von Oberstein finden sich Mandeln, die zum Theil aus Quarz, zum Theil aus Kalkspath bestehen.

[1]) Die hohlen Geschiebe aus dem Leithagebirge. Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Bd. XXI, S. 480. ff.

[2]) Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften. Herausgegeben von W. Haidinger. Bd. III, S. 102.

Die Verquarzung der Kalkmandeln kann bald von aussen her, bald von innen begonnen haben; bei hohlen Geschieben geschah ausser der Verdrängung noch öfter auch eine blosse Ausfüllung wie es z. B. Fig. 5 zeigt. Hohlräume, die durch gänzliche Auflösung, von Kalkgeschieben entstanden waren, wurden so ausgefüllt wie die Höhlungen in den Zersetzungsmandelsteinen, daher zuweilen auch echte Achatmandeln in den Puddingsteinen und Conglomeratmandelsteinen. Das Vorschieben von Halbkugeln bei der Verdrängung der Kalkspathmasse zeigt sich oft bei den Conglomeratmandelsteinen. Fig. 11 stellt Durchschnitte von unechten Achatmandeln von Oberstein dar, welche wohl auf solchem Wege gebildet wurden, denn von einer Schichtung ist darin nichts zu bemerken. Eben auf solchem Wege sind die unechten Achatmandeln im Puddigstein, eben so die egyptischen Jaspisse entstanden. Das Zusammenhalten der Erscheinungen am Pullendorfer Dolorit, ferner der Bildung von Kieselringen oder eigentlich von Kieselhalbkugeln bei der Verkieselung, mit jenen eigenthümlichen Vorkommnissen bewegt mich zu diesem Schlusse.

Bei der Aushöhlung der Kalkgeschiebe bleibt oft eine Wand stehen, die mehr Widerstand leistet, oder es bleiben deren mehrere, wie an den von Haidinger beschriebenen Stücken häufig zu sehen. Bei den Mandeln, die ich daraus entstanden glaube, kommen derlei Wände nicht selten vor, so an denen von Oberstein, von Montechio maggiore; aber es ist alles verkieselt, so dass solche Deutungen nicht überzeugend sind. Indess glaube ich, dass durch Sammlung von reichen Suiten und Beobachtungen an Ort und Stelle der hier berührten Vorgänge sich genau werden verfolgen lassen.

Bei den Blasenraummandelsteinen ist das Auftreten der Quarze ähnlich wie bei den Zersetzungsmandelsteinen, doch sind es meistens zweifelhafte, bei denen ich eine nennenswerthe Quarzbildung beobachtet habe.

Speckstein.

Vorhin wurde erwähnt, dass im Dolorit von Steinau ein specksteinartiges Mineral mit zersetztem Zeolith in solcher Verbindung vorkommt, dass man auf die Entstehung von jenem aus diesem schliessen darf, freilich nicht ohne Vermittlung von Kalk- und Magnesiacarbonat, die sich bei der Verhandlung mit Säure als Begleiter erkennen lassen. Dieser Seltenheit gegenüber mögen

wohl jene Fälle häufiger sein, wo der Speckstein an der Stelle von Quarz auftritt, indess habe ich keine Beobachtung dafür. Eine gewöhnliche Erscheinung ist das Vorkommen des Specksteins unter solchen Umständen, wo man auf dessen Entstehung aus Kalk- und Bitterspath schliessen darf. In dem „Dolerit vom westlichen Ende des Riesendammes in Irland" finden sich Specksteinmandeln mit Resten von Kalkspath. Meistens hat man aussen eine Rinde oder dicke Schichte des gelblichgrauen specksteinartigen Minerals, innen krystallinischen Kalkspath. An einem Stücke von Oberstein sieht man innen gelbe Specksteinsubstanz, aussen Kalkspath oder Quarz. Zum Kaolin der Mandeln tritt öfters Specksteinsubstanz und man hat dann ein Gemenge beider, so ist es an dem Stück von Edinburgh und dem aus Norwegen. Sehr interessant ist das Nebeneinandervorkommen von Quarz, Speckstein, Kalkspath in einem Stück von Oberstein (Fig. 12). Aussen ist eine Rinde von Quarz, in paralleler Lage damit weiter nach innen eine Schicht von Speckstein, innen ein Kern von Kalkspath zu bemerken. Der letztere hat eine rauhe, wie zerfressen aussehende Oberfläche, der Speckstein ist innig damit verbunden. Dieses Vorkommen ist so interessant, weil der Speckstein von dem einen Nachbar die Kieselsäure, von dem andern die Magnesia entlehnt zu haben scheint. Ich konnte, ohne alles zu zerstören, den Kalkspath nicht auf Magnesia prüfen, doch ist dies von keiner so grossen Wichtigkeit, weil auch die Abwesenheit von Magnesia der Vorgang nur insoweit modificirt würde, als eine Verdrängung von Kalk durch Magnesia der Specksteinbildung vorhergegangen wäre, wie es ja öfters beobachtet worden.

Delessit und Chlorophäit.

Vor Kurzem habe ich eine Beobachtung mitgetheilt, welche die Verdrängung des Kalkspathes durch Delessit wahrscheinlich macht [1]). Dies war bei einem Stücke des Zwickauer Melaphyrmandelsteines der Fall. Ich habe ausserdem kein so ausgezeichnetes Vorkommen mehr gesehen, auch was den Chlorophäit betrifft, habe ich nichts Ähnliches gefunden. Dagegen beobachtete ich an dem norwegischen Mandelsteine eine ausgezeichnete Rindenbildung durch

---

[1]) „Einige Pseudomorphosen" in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie. Bd. XLVI, S. 483.

ein braunes radialfaseriges Mineral, das in die Nähe des Delessites gehört. Die Mandeln bestehen aus einem Gemisch von kaolin- und specksteinartiger Substanz, nur wenige aus einem farblosen Kalkspath. Alle haben einen braunen Überzug, der bei den ersteren ziemlich dick ist und sich leicht ablösen lässt (Fig. 14).

Das braune Mineral ist leicht zur schwarzen Schlacke schmelzbar, sobald es mit verdünnter Säure längere Zeit behandelt worden, ist sein Eisengehalt entfernt und man hat eine weisse unschmelzbare Masse, ähnlich der ersteren Mandelausfüllung. Desshalb und weil auf Spalten hie und da das braune Mineral sich auch in's Innere der Mandel verfolgen lässt, schliesse ich, dass hier ebenfalls eine Verdrängung vorliege und dass dieses eisensilicatführende Mineral, theilweise aus der Substanz der ersteren Mandeln sich bildete, indem das Eisen von aussen hinzutrat. Bei den Kalkspathmandeln ist der Überzug auffallend dünn, so dass er nicht so untersucht werden konnte, wie jener.

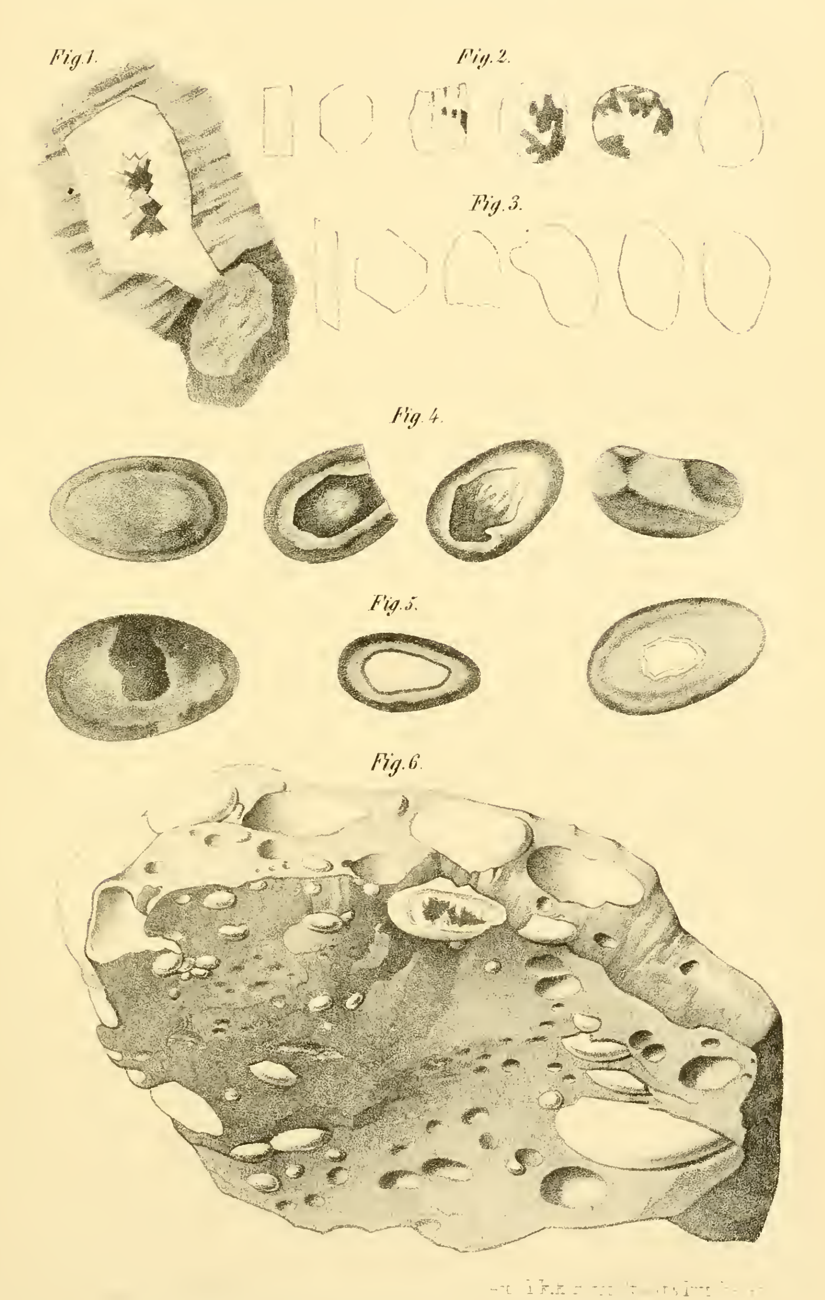
Grünerde.

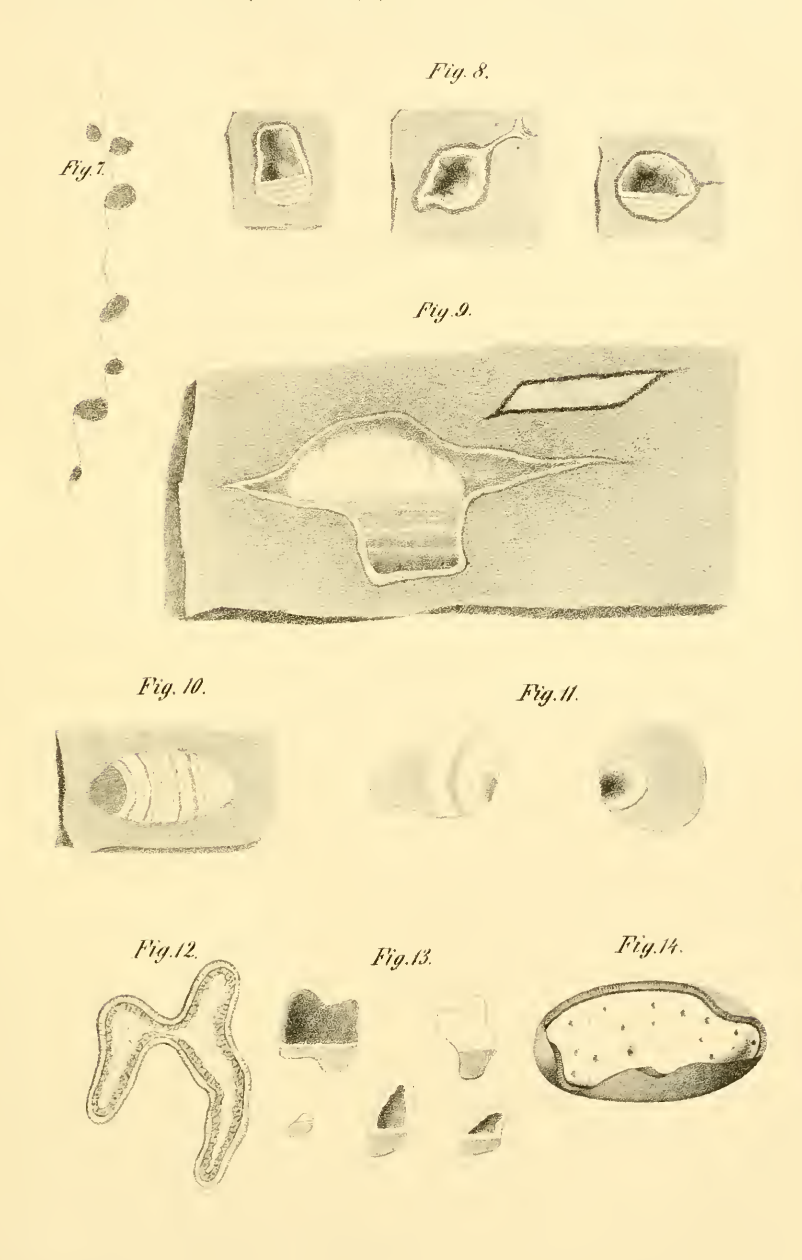
Die eine Art von Grünerde ist ein Zersetzungsproduct des Augites. Diese findet sich allein oder zugleich mit Kalkspath und Quarz in Geoden (Oberstein, Montechio maggiore). Die andere Art, welche bekanntlich arm an Thonerde ist, erscheint als Auskleidung in den Mandelsteinen Irlands und der Faröer. Fig. 13 zeigt ein solches Vorkommen, wo sich in allen Hohlräumen zuerst eine braune specksteinartige Substanz Wasser eben abgesetzt hat und später eine Auskleidung von Grünerde nachgekommen ist.

Brauneisenerz.

Die Bildung dieses Minerals nach Kalkspath und Eisenspath lässt sich aus dem Verhältnisse schliessen, in welchem sie im Darmstädter Mandelstein auftreten. Einzelne Mandeln bestehen aus Kalkspath, aussen mit einer Rinde von erdiger Substanz; andere aus einem Gemisch von Eisenspath mit Kalkspath, aussen dieselbe Rinde.

Sehr viele Mandeln zeigen nun dieselbe Rinde und haben im Innern pulveriges oder schwammiges Brauneisenerz, andere zeigen ausserdem innen einen Kern von Kalkspath, der wie zerfressen aussieht und woran Brauneisenerztheilchen kleben.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.


Fig. 8.
Fig. 7.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.

Schon im Anfange wurde erwähnt, dass im Andesite von Szenna in Ungarn sich die Folge von Feldspath, Kaolin, Thon, thoniges Brauneisenerz erkennen lasse; so wie dass auch Hornblendekrystalle durch ihre Zersetzung zur Bildung von erdigem Brauneisenerz Anlass geben.

Die wenigen hier mitgetheilten Beobachtungen zeigen, dass die Bildung der Mandelsteine denselben Regeln folgt, wie die Bildung und Umwandlung aller Gesteine. So wie im Allgemeinen die durch mechanische Gewalt oder chemische Vorgänge erzeugten Spalten und Hohlräume sich allmählich durch neu entstehende Mineralien füllen, so wie überall mitten im Gesteine durch allmählich fortschreitende Processe stets wiederum neue Gruppirungen der Stoffe sich bilden, so wie die durch Bodensatz gebildeten Schichten sich allmählich zu Steinarten ausbilden, welche ihren Ursprung fast ganz verleugnen, so verhält es sich auch bei der Entstehung der hier behandelten Gesteine, denen ihre eigenthümliche Structur einen allgemeinen Namen eingetragen hat. Aber eben wegen dieser Gleichheit der Wirkungen lässt sich zwischen den eben besprochenen Bildungen und allen übrigen Vorkommnissen keine Grenze ziehen.

Die Ausfüllung der Gangspalten, die Bildung von Nestern, Concretionen, Höhlungen, im Gebirge die Umwandlung der Felsmassen, umfasst die Mandelsteinbildung als einen einzelnen Fall und es kann nur durch Annahme bestimmter Dimensionen eine willkürliche Grenze gezogen werden.

Die Mineralbildungen und die Verdrängungserscheinungen in den Mandelstein sind genau dieselben, wie sie auf Gängen vorkommen und es lässt sich für jede der von mir beschriebenen und nicht beschriebenen Fälle eine gleiche Erscheinung citiren, die anderswo in grösserem Massstabe auftritt.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, dem Herrn Director des k. k. Hof-Mineraliencabinetes Dr. M. Hörnes, für die gütige Unterstützung und allseitige Förderung der vorliegenden Arbeit meinen besten Dank auszudrücken.

VI. SITZUNG VOM 27. FEBRUAR 1863.

Der Präsident gedenkt in einer kurzen Ansprache des schmerzlichen Verlustes, den die Akademie, beziehungsweise die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe derselben, durch das am 22. Februar erfolgte Ableben ihres Seniors, des Herrn Regierungsrathes Zippe, erlitten hat.

Sämmtliche Anwesende geben ihr Beileid durch Erheben von ihren Sitzen kund.

Der Secretär liest ein Schreiben des Herrn Hofrathes W. Haidinger, womit dieser das ihm für die Akademie übersandte Werk von Herrn A. Des Cloizeaux: „Manuel de Minéralogie", T. I, nebst zugehörigem Atlas (Paris 1862), einbegleitet.

Herr Hofrath Haidinger übermittelt ferner ein Verzeichniss der „Beobachtungen von Erdbeben in Rom in den Jahren 1858 bis 1862, mit Beziehung auf die Phasen und Stellungen des Mondes", von Frau Caterina Scarpellini.

Das c. M., Herr Prof. Th. Wertheim in Gratz, übersendet eine Abhandlung: „Beiträge zur Kenntniss des Piperidins".

Herr Prof. Fr. Unger macht weitere Mittheilungen über seine Beobachtungen auf der Insel Cypern.

Herr Dr. Fr. Steindachner, Assistent am k. k. zoologischen Museum, überreicht die IV. Folge seiner „Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Österreichs".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, Königl. Schwedische, zu Stockholm: Handlingar. Ny Följd. Band 3, Heft 2. 1860, 4°; Öfversigt, XVIII. Jahrgang. Stockholm, 1862, 8°; Meteorologiska Jakttagelser i Sverige. Af. Fr. Edlund. II. Band. 1860; 4°. — Mitglieder-Verzeichniss, Maj 1862.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1404. Altona, 1863; 4°.

Bizio, Giov., L'Eritrogeno e le sue proprietà difese contra il Gorup-Besanez. (Extr. dal. Vol. VIII, Serie III, degli Atti dell'Istituto veneto.) Venezia, 1863; 8°.

Comptes rendus de séances de l'Académie des Sciences. Tome LVI, No. 5 & 6. Paris, 1863; 4°.

Cosmos. XIIe Année, 22e Volume, 7e—8e Livraisons. Paris, 1863; 8°.

Czyrnianski, Emil, Theorie der chemischen Verbindungen auf der rotirenden Bewegung der Atome basirt. Krakau, 1863; 8°.

Des Cloizeaux, A., Manuel de minéralogie. Tome I^{r}. Paris, 1862; 8°.

— Atlas correspondant au Tome I^{r}. Paris, 1862; 8°.

Gewerbe-Verein, nieder-österr.: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1863. 1. Heft. Wien, 1863; 8°.

Grunert, Joh. Aug., Archiv der Mathematik und Physik. XXXIX. Theil, 4. Heft. Greifswald, 1862; 8°.

Jahrbuch, Neues, für Pharmacie und verwandte Fächer von F. Vorwerk. Band XVIII, Heft 6. Heidelberg, 1862; 8°.

Jena, Universität. Akademische Gelegenheitsschriften für das 2. Halbjahr 1862. 8° & 4°.

Lamy, L., De l'existence d'un nouveau métal, le Thallium. Lille, 1862; 8°.

Land- und forstwirthsch. Zeitung. XIII. Jahrg. Nr. 6. Wien, 1863; 4°.

Leyden, Universität. *Annales Academici, 1858—1859, 1859—1860. Lugduni-Batavorum, 1862*; 4°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geograph. Anstalt. Jahrg. 1863. I. Heft. Gotha; 4°.

Società Reale di Napoli: Rendiconto dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Anno 1862. Fasc. 1—4. Napoli. 1862; 4°.

Société des sciences naturelles du Grand-Duché de Luxembourg. Tome V^{e}. Années 1857—1862. Luxembourg, 1862; 8°.

Tübingen, Universität. Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1862. 4° & 8°.

Viaggio intorno al globo della fregatta austriaca Novara negli anni 1857, 1858, 1859. Tome I. Vienna, 1862; gr. 8°.

Wiener medizinische Wochenschrift. XIII. Jahrgang, Nr. 7—8. Wien, 1863; 4°.

Wochen-Blatt der k. k. steiermärkischen Landwirthschafts-Gesellschaft. XII. Jahrg. Nr. 9. Gratz, 1863; 4°.

Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, herausgegeben von E. Erlenmeyer. VI. Jahrgang, Heft 3. Heidelberg, 1863; 8°.

— für Fotografie u. Stereoskopie. IV. Jahrg. Nr. 2. Wien, 1862; 8°.

Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Österreichs.

Vierte Folge.

Von Dr. Franz Steindachner,

Assistenten am k. k. zoologischen Museum.

(Mit 3 Tafeln.)

Über einen fossilen Holocentriden von der Insel Lesina in Dalmatien.

Beryx Lesinensis nov. spec.

(Taf. I, Fig. 1.)

Die ältesten fossilen Repräsentanten der Subclasse der Knochenfische gehören, wie bekannt, der Familie der Holocentriden oder Urbarsche an, die sich vor allen übrigen Familien der Stachelflosser durch eine solche Menge charakteristischer Merkmale auszeichnen, dass bei nur einigermassen gut erhaltenen fossilen Fischresten nicht leicht ein Zweifel entstehen kann, ob solche einem Holocentriden angehören oder nicht. Das k. k. mineralogische Museum zu Wien besitzt eine nicht geringe Anzahl fossiler Urbarsche, darunter eine von der Insel Lesina und zwar vom Capo Cesto eingesendete, wie ich glaube, noch unbeschriebene *Beryx*-Art, deren Charakteristik ich in nachfolgenden Zeilen zu geben versuche.

Beryx corpore oblongo; altitudine corporis 3 in ejus longitudine, altitudinem capitis paulum superante; crista posteriore praeoperculi in spinam latam valde planam apice obtusam, valde depressam protracta; pinna dorsali spinis 5 crassis, spina ultima radium primum pinnae dorsalis longitudine paulum superante; pinna anali spinis 4, spina ultima valde longa, radios anales longitudine valde superante.

Beschreibung der Knochenreste.

Die Körpergestalt dieses kleinen, nicht ganz 2 Zoll langen Fischchens ist kurz, gedrungen, der Kopf gross, fast einem Quadrate

im Längendurchschnitte gleichend. Ein grosser Theil der Kopfknochen ist stark zerdrückt und liegt zerstreut umher, da jedoch der rechte Unter- und Oberkiefer, der Vordeckel und Deckel, ferner die Brustflosse der rechten Seite in ihrer natürlichen Lage ziemlich vollständig erhalten sind, so kann die Länge des Kopfes mit Sicherheit ermittelt werden. Die Kopflänge ist $3^1/_5$mal in der Totallänge des Fischens enthalten und steht der grössten Leibeshöhe zwischen der Dorsale und Ventrale, welche $^1/_3$ der Totallänge beträgt, nur wenig nach. Die Kopfhöhe erreicht nicht ganz die Kopflänge. Von den Kopfknochen sind noch in ihrer ganzen Ausdehnung erhalten der rechte Unter-, Zwischen- und Oberkiefer, der Vor- und Zwischendeckel so wie der Kiemendeckel der rechten Seite, und diese alle zeigen in ihrer Gestalt mit den entsprechenden Kopfknochen recenter *Beryx*-Arten verglichen, die meiste Ähnlichkeit mit *Beryx decadactylus* Cuv. Valenc. Von den Kopfknochen der linken Körperseite bemerkt man auf der Steinplatte das Vorderende des Unterkiefers und das untere Ende des Oberkiefers. Die Länge des Unterkiefers ist nicht ganz $^1/_3$mal, die des Oberkiefers etwas mehr als zweimal in der Kopflänge enthalten. Der Vordeckel besitzt eine doppelte, gezähnte und winkelförmig gekrümmte Leiste; dort wo der obere und untere Ast der hintern Leiste zusammentreffen, ist letztere in eine stark plattgedrückte und abgestumpfte zahnähnliche Spitze ausgezogen. Die Seitenstücke des Zungenbeines beider Körperseiten sind aus ihrer natürlichen Lage herabgesunken, aber noch ziemlich vollständig erhalten. Die Kiemenstrahlen liegen theils ober-, theils unterhalb der sie tragenden Knochen in der Zahl von zwölf meist zerstreut umher, von denen sieben nach ihrer Lage mit Bestimmtheit der rechten Körperhälfte angehören.

Von den Knochen des Schultergürtels lassen sich die *Scapula* und das vordere Schlüsselbein der rechten Körperhälfte, ferner das hintere rechte und linke Schlüsselbein noch deutlich erkennen; die *Scapula* ist am hintern Rande deutlich gezähnt. Die Unter-Augenrandknochen, sowie die Knochen der Oberseite des Kopfes sind ganz zertrümmert. Die bedeutende Grösse des Auges lässt sich aus dem grossen freien Raume oberhalb der Suborbitalknochen vermuthen.

Die Wirbelsäule ist ausgezeichnet schön erhalten und die einzelnen Glieder derselben bilden bis auf die vier letzten Schwanzwirbel,

die sich eine halbe Wirbelhöhe von dem vordern Stücke der Wirbelsäule herabgesenkt haben, eine zusammenhängende Reihe. Abdominalwirbel scheinen im Ganzen 9 oder 10 vorhanden zu sein, doch sind davon nur die sieben letzteren sichtbar, die ersteren dagegen von den oberen Knochen des Schultergürtels und dem zertrümmerten Hinterhauptknochen überdeckt. Die Zahl der Schwanzwirbel beläuft sich auf 15. Die Wirbel sind kurz, von viereckiger Gestalt, am obern und untern Rande nur wenig eingebuchtet, die Rumpfwirbel beiläufig 1½mal so hoch als lang. Vom ersten Caudalwirbel angefangen nehmen die Glieder der Wirbelsäule rasch an Umfang ab. Die ersten sechs und die letzten fünf Schwanzwirbel sind höher als lang, der siebente und neunte ist eben so hoch als lang, der achte Caudalwirbel dagegen länger als hoch.

Die oberen geradlinigen Dornfortsätze der fünf ersten Abdominalwirbel sind stark zur Wirbelsäule, und zwar bis zu einem Winkel von circa 35 Grad, geneigt; vom sechsten Adominalwirbel angefangen richten sie sich immer mehr in die Höhe, so dass der obere Dornfortsatz des letzten Bauchwirbels fast senkrecht zur Axe der Wirbelsäule steht; von da angefangen, nehmen sie bis zum letzten Wirbel wieder eine immer mehr geneigte Lage an, und bilden zuletzt mit der Axe der Wirbelsäule einen Winkel von 45 Grad.

Die unteren Dornfortsätze, von denen die der rippentragenden Wirbel sehr kurz sind, nehmen bis zu dem des zweiten Caudalwirbels an Stärke allmählich und bis zu dem des vierten Schwanzwirbels an Länge rasch zu; von da angefangen findet sodann eine stufenweise, unbedeutende Längenabnahme der unteren Dornfortsätze bis zum drittletzten Schwanzwirbel Statt. Die drei letzten oberen und unteren Dornfortsätze der Wirbelsäule sind viel länger als die zunächst vorhergehenden, und stützen die starken Randstrahlen so wie einen Theil der gegliederten Strahlen der Schwanzflosse. Die oberen Dornfortsätze nehmen gleichfalls vom ersten Wirbel angefangen bis zum dritten Caudalwirbel allmählich an Höhe, dagegen an Stärke schon vom dritten Abdominalwirbel angefangen, ziemlich rasch ab.

Die Rippen beider Körperseiten liegen zerstreut und zertrümmert auf und unter den Rumpfwirbeln. Die Rücken- und Afterflosse sind in ihrer vorderen Hälfte vollständig, in der zweiten Hälfte dagegen nur in schwachen Abdrücken erhalten. Der stachelstrahlige Theil der Dorsale und Anale ist höher als der gliederstrahlen-

tragende Theil derselben, eine Eigenthümlichkeit, die unter allen recenten *Beryx*-Arten nur *Beryx Delphini* Cuv. Val. besitzt, mit welcher Art der hier beschriebene fossile *Beryx* auch in der Zahl der Dorsal- und Analstacheln genau übereinstimmt. *Beryx lesinensis* besitzt nämlich fünf Dorsalstacheln, von denen der erste sehr kurz und sichelförmig gekrümmt ist; der zweite Stachel der Rückenflosse ist mehr als dreimal so lang als der erste, der dritte fast noch einmal so lang als der zweite und doppelt so stark als dieser; der vierte beiläufig $1\frac{1}{5}$mal so lang und eben so stark als der dritte, der fünfte Stachel endlich $1\frac{1}{6}$mal so lang aber etwas schwächer als der vorletzte Dorsalstachel und bezüglich seiner Länge $6\frac{1}{3}$mal in der Totallänge des Fisches enthalten.

Der erste gegliederte Strahl der Dorsale ist etwas kürzer als der letzte Dorsalstachel, die folgenden 6—7 Strahlen nehmen gleichmässig, die drei letzten endlich rasch an Länge ab, so dass die Dorsale nach hinten stark abgerundet erscheint. Der letzte Dorsalstrahl liegt mit seiner Basis senkrecht oberhalb des neunten Caudalwirbels, vom letzten an gerechnet. Die Basislänge der ganzen Dorsale beträgt $\frac{1}{4}$ der Totallänge. Vor der Dorsale liegen vier blinde Flossenträger von stabförmiger Gestalt. Die eigentlichen Flossenträger der Dorsale breiten sich gegen das obere Ende zu schildförmig aus, die vier ersten derselben liegen paarweise, der 5. — 7. einzeln, die übrigen wieder paarweise oder zu dreien zwischen den oberen Dornfortsätzen je zweier aufeinander folgender Wirbel. Der dritte, insbesondere aber der vierte Analflossenstachel, dessen Länge $\frac{2}{3}$ der Kopflänge gleicht, übertrifft an Länge und Stärke jeden der Dorsalstacheln bedeutend. Die gegliederten Strahlen der Afterflosse, mit Ausnahme der beiden ersten, die zur Hälfte erhalten sind, liessen nur schwache Abdrücke zurück; ihre Zahl dürfte sich wohl auf 12 — 13 belaufen haben, von denen der letzte mit seiner Basis senkrecht unterhalb des drittletzten Caudalwirbels zu stehen kommt. Die Basislänge der Anale ist beiläufig $5\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{3}$mal in der Gesammtlänge des Fisches enthalten.

Der Flossenträger des ersten Analstachels erreicht fast nur $\frac{1}{3}$ der Länge des zweiten Analflossenträgers, der mit seinem obern Ende bis zum stark gebogenen, untern Dornfortsatz des zweiten Caudalwirbels hinaufreicht und die Bauchhöhle nach hinten abschliesst. Der dritte Flossenträger der Anale ist nur unbedeutend kürzer als der

zweite und lehnt sich an diesen in seiner obern Längenhälfte dicht an; die übrigen nehmen rasch an Höhe ab, sind schwach gebogen und liegen meist zu dreien zwischen den langen, zarten unteren Dornfortsätzen je zweier Caudalwirbel. Die rechte Brustflosse ist ziemlich gut erhalten und die Zahl ihrer Strahlen, die dicht gedrängt an einander und auf den hinteren stabförmigen Schlüsselbeinen liegen, sehr bedeutend. Die oberen Strahlen sind stark verlängert.

Von der rechten Ventrale sind ein Stachelstrahl und sieben gegliederte Strahlen von mässiger Länge dicht an einander gelagert erhalten; die letzten inneren Strahlen fehlen.

Die Flossenstrahlen der linken Bauchflosse liegen zerstreut und zertrümmert über einander; das hintere Ende der Schwanzflosse fehlt zum Theile, so viel ist jedoch aus den Abdrücken zu entnehmen, dass die Caudale zweilappig und von ziemlicher Länge gewesen ist.

Ihre Flossenstrahlen stützen sich auf die verlängerten Dornfortsätze der drei letzten Wirbel und auf mehrere flache Knochenplatten. Am obern und untern Rande der Caudale liegen je vier oder fünf starke Randstrahlen, zwischen welchen 18 — 20 gegliederte Strahlen zu sehen sind.

Über einen fossilen Fisch von Monte Bolca.

Unter den zahlreichen Platten mit Fischabdrücken, die das k. k. mineralogische Museum vom Monte Bolca besitzt, enthält eine einen ziemlich gut erhaltenen Abdruck und einige Reste eines kleinen Theutiers, welchen ich wegen mehrerer Eigenthümlichkeiten nicht unter die bis jetzt bekannt gemachten Genera einreihen zu dürfen glaube. In der Gestalt des Kopfes gleicht nämlich dieses zierliche Fischchen einem Röhrenmäuler, im Flossenbaue und in der Beschuppungsweise aber einem Theutier und zwar aus der Gattung *Acanthurus* und zeigt einige Ähnlichkeit mit *Acanthurus scopas,* doch fehlt der starke Stachel an den Seiten des Schwanzes, welcher die *Acanthurus*-Arten auszeichnet. Diese Besonderheiten nöthigen nach meiner Ansicht zur Aufstellung eines fossilen Fischgeschlechtes, welches nach der röhrenförmigen Gestalt des Maules den Namen *Calamostoma* verdient, und wohin nebst der in den nachfolgenden

Zeilen zu beschreibenden neuen Art auch *Acanthurus Canossae* Heckel (siehe Heckel's Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Österreichs, 1856) gehören dürfte.

GENUS CALAMOSTOMA.

Char.: *Corpus plus minusve elevatum, os in tubum valde longum protractum, pinna dorsalis elongata, unica, spinis fortibus; squamae asteriformes; aculeus caudalis lateralis nullus.*

Calamostoma bolcensis n. sp. Steind.

(Taf. I, Fig. 2 und 3.)

Caput elongatum 3 in longitudine totius corporis, oculi magni, pinna dorsalis aculeis 8, pinna analis aculeis 3; altitudo corporis $3^2/_3$ circ. in ejus longitudine, pinna caudalis rotundata (?).

Beschreibung.

Die vorderen Kopfknochen sind stark verlängert und bilden eine röhrenförmige Schnauze; am vordern Ende derselben liegt die kleine Mundöffnung mit den kurzen Zwischenkiefern, welche spitzige Zähnchen tragen. Das Auge ist von länglichrunder Gestalt, der Durchmesser desselben $6^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten, welche letztere der doppelten grössten Kopfhöhe am Ende des Hinterhauptes gleicht. Die Oberseite des Kopfes im Profile gesehen, gleicht einem liegenden schwach gekrümmten S, dessen hinteres Längendrittel, das ist der an und hinter den Augen gelegene Theil, etwas in die Höhe gerichtet ist. Die Rückenlinie des Körpers ist bis zum Beginne der gegliederten Dorsalstrahlen nicht gekrümmt und hat daselbst eine fast horizontale Lage, eben so die Profillinie des Bauches zwischen dem Ursprunge der Ventrale und Anale. Der übrige hintere Theil der Rücken- und Bauchlinie beschreibt einen flachen Bogen mit Ausnahme des an der Basis der gegliederten Dorsalstrahlen liegenden Rückentheiles, der sich stärker und zwar abwärts krümmt.

Die Dorsale beginnt gleich hinter dem Kopfe und nimmt fast die ganze Oberseite des Rückens ein. Sie enthält acht Stachelstrahlen von ziemlicher Stärke; der vierte derselben ist der längste von allen, der erste der kürzeste. Von den zarten gegliederten Dorsalstrahlen sind nur mehr einige wenige erhalten; ihre Anzahl dürfte nach den

noch erkennbaren Abdrücken und Flossenträgern zu schliessen kaum mehr als zwölf betragen haben. Den starken und langen Dorsalstacheln entsprechend, sind auch die betreffenden Flossenträger gut entwickelt, die der gegliederten Strahlen der Rückenflosse dagegen ungemein zart. Die Bauchflossen sind etwas hinter den kurzen abgerundeten Brustflossen eingelenkt und besitzen nur mässig verlängerte Strahlen, die zurückgelegt, die weit zurückgestellte Anale nicht erreichen.

Die Afterflosse selbst beginnt senkrecht unterhalb des ersten gegliederten Dorsalstrahles, etwas vor dem Anfange des letzten Dritttheils der Totallänge des Körpers und reicht nach hinten nahe zur Caudale hin. Von ihrem dritten Stachel ist nur wenig sichtbar; dasselbe ist bei den gegliederten Analstrahlen der Fall, die im Gesteine nur schwache unvollständige Abdrücke zurückliessen.

Der Flossenträger des ersten Analstachels ist noch sehr gut erhalten, vollkommen geradlinig und von bedeutender Länge und ziemlicher Stärke.

Die Caudale dürfte kaum von mehr als vierzehn Strahlen gebildet worden sein, von denen die untersten nur zum kleinsten Theile sichtbar sind, scheint jedoch nach einigen besser erhaltenen mittleren Strahlen zu schliessen, von bedeutender Länge und Stärke und am hintern Rande nur wenig eingebuchtet, vielleicht sogar schwach abgerundet gewesen zu sein.

Die Wirbelsäule besteht aus 24 Gliedern, von denen die Hälfte dem Schwanztheile des Körpers angehören. Der letzte Wirbel ist in zwei lange Caudalplatten ausgezogen, welche die ziemlich langen mittleren Caudalstrahlen stützen, die oberen Dornfortsätze der fünf ersten Abdominalwirbel bilden mit der Axe der Wirbelsäule einen sehr spitzigen Winkel und sind von nicht unbedeutender Stärke, die übrigen oberen Dornfortsätze richten sich bis zu dem des ersten Caudalwirbels allmählich in die Höhe, und nehmen zugleich noch etwas an Länge zu, die der darauffolgenden Schwanzwirbel senken sich wieder mehr zur Axe der Wirbelsäule hinab, wenngleich nicht in dem Grade als die der ersten Abdominalwirbel, und werden stufenweise kürzer.

Die unteren Dornfortsätze sämmtlicher Abdominalwirbel, mit Ausnahme der beiden letzten, sind von unbedeutender Länge, die der übrigen Wirbel nehmen bis zu dem des zweiten Caudalwirbels rasch an Länge zu, von da an bis zum hintern Ende der

Wirbelsäule allmählich an Länge ab, in ähnlicher Weise wie die gegenüber liegenden oberen Dornfortsätze. An den sechs letzten Abdominalwirbeln sind wenig gekrümmte zarte Rippen erhalten.

Die lederartige Haut, die sich, nach den Abdrücken zu urtheilen, über den Basaltheil der gegliederten Dorsalstrahlen eine ziemliche Strecke hinaufzog, ist dicht mit sternförmigen Schuppen besäet, welche besonders am Kopfe vor den Augen ganz deutliche Spuren auf dem Gesteine zurückliessen (s. Taf. I, Fig. 3).

Von *Calamostoma Canossae-Acanthurus Canossae* Heckel unterscheidet sich die hier beschriebene neue Art durch die bedeutende Länge der röhrenförmigen Schnauze so wie durch die auffallend geringe Höhe des Leibes.

Über einige fossile Fische von Sagor.

I.

Clupea Sagorensis.

(Taf. II, Fig. 1.)

Longitudo capitis 2³/₄, altitudo corporis inter pinnam dorsalem et analem 3¹/₂ in longitudine corporis absque pinna caudali, operculi superficies interna valde striata, squamae mediocriter evolutae.

Beschreibung.

Der Kopf dieser in ihren Umrissen wohl erhaltenen *Clupea* ist derart seitlich comprimirt, dass ausser der ganzen linken Kopfseite noch ein Theil der Oberseite des Kopfes so wie der Unterkiefer der rechten Seite zu Tage liegt, wodurch auf den ersten Blick der Kopf höher zu sein scheint als er in der That gewesen war. Die grösste Kopfhöhe ist genau gemessen, zwischen 3¹/₂ bis 3²/₃mal in der Körperlänge (ohne Caudale) enthalten.

In dem Raume zwischen den langen Unterkiefern und den Zwischenkiefern bemerkt man schwache Abdrücke äusserst kleiner Zähnchen. Ausser den Unterkiefern beider Kopfseiten sind noch Theile der Ober- und Zwischenkiefer der linken Kopfseite so wie beträchtliche Reste der Stirn- und Schläfebeine erhalten. Die Augenhöhle ist gross, länglich rund, ihr Längendurchmesser 4¹/₄mal

in der Kopflänge enthalten. Die Gestalt und Grösse sämmtlicher Deckelstücke lässt sich aus dem vollständigen Abdrucke ihrer Innenseite genau entnehmen (s. Taf. II, Fig. 1).

Die Brustflosse der linken Seite ist gut erhalten, die Zahl ihrer Flossenstrahlen beträgt (unter der Loupe gezählt) 17, die grösste Länge derselben etwas mehr als die Hälfte der Kopflänge. Die Ventralen sind kürzer als die Pectoralen und liegen in senkrechter Richtung etwas hinter dem Anfang der Dorsale. Die Höhe der Rückenflosse, welche letztere zum grössten Theile in der vordern Hälfte der Körperlänge liegt, gleicht der der Brustflosse; die Zahl der Dorsalstrahlen lässt sich nicht mehr genau ermitteln, da sie über einander liegen. Die Träger der Dorsale sind kurz, doch von einiger Breite und liegen dicht neben einander; die Basislänge der Dorsale war in keinem Falle bedeutend. Die Anale beginnt senkrecht unterhalb des fünften Caudalwirbels, ihre Strahlen sind kurz und von langen schmalen Flossenträgern getragen.

Von der Wirbelsäule liegen zwischen dem hintern Ende des Kiemendeckels, welcher einen grossen Theil der vorderen Abdominalwirbel überdeckt, und der Caudale 34 Glieder von geringer Höhe und Länge zu Tage, von denen die letzten 16 oder 17 dem Caudaltheile angehören. Die oberen und unteren Dornen der Wirbel sind von bedeutender Länge im Verhältnisse zur geringen Längenentwickelung der Wirbelkörper. Die Rippen sind lang, wenig gekrümmt und ziemlich gut erhalten. In gleich gutem Erhaltungszustande befinden sich die Kielrippen und die von ihnen getragenen Schilder, von denen jederseits beiläufig 22—24 zwischen dem hintern Kopfende und der Anale gelegen sein und die sägeförmige Bauchschneide gebildet haben dürften. Von der Schwanzflosse endlich fehlt das hintere Längendrittel, ihre vollständige Länge dürfte wohl $^4/_5$ der Kopflänge erreicht haben. Die Zahl der Caudalstrahlen beträgt 24, von denen der grösste Theil an den zwischen den Dornfortsätzen des letzten Caudalwirbels fächerförmig ausgebreiteten Knochenplatten eine kräftige Stütze findet.

Ausserdem stützen die Randstrahlen der Caudale die mit ihren Spitzen sich an einander legenden, stark verlängerten oberen und unteren Dornfortsätze der zwei oder drei letzten Wirbel.

Die Schuppen sind sehr zart und von mässiger Grösse, der grösste Theil derselben ist nur mehr in Abdrücken erhalten.

Das kaiserliche mineralogische Museum zu Wien besitzt meines Wissens nur eine einzige Platte mit den Resten dieser Art, welche von Sagor eingesendet wurde.

II.

Clupea alta nov. spec. Steind.

(Taf. II, Fig. 2.)

Ausser der so eben beschriebenen *Clupea* finden sich in der Localität Sagor noch die Reste eines zweiten Clupeiden vor, welcher durch die besondere Höhe seines Leibes bei ganz geringer Kürze des Körpers sich auszeichnet und von dem das k. k. Mineralien-Cabinet ein wenigstens in den Umrissen ziemlich wohl erhaltenes Exemplar besitzt. Zwar lassen sich keine Zähne mehr an den Kieferstücken, an dem Vomer etc. nachweisen, doch spricht die Structur der Schuppen, die Lage der Bauchflossen, die Gestalt und Höhe der Dorsale und Anale, für die Einreihung der auf Taf. III abgebildeten Reste in die Gattung *Clupea*, zumal Agassiz in seinem bekannten Werke „*Recherches sur les Poissons fossiles*, Vol. V, pag. 117, Tab. 61, Fig. 6—9“ eine ähnliche hochleibige fossile *Clupea*, *Cl. brevissima* Blainv., aus dem Libanon beschreibt und abbildet.

Die Kopflänge unserer fossilen *Clupea* von Sagor, deren Kaudale leider nicht mehr in ihrer ganzen Ausdehnung erhalten ist, ist $2\frac{7}{8}$mal in der Körperlänge (ohne Caudale), die Kopfhöhe derselben beiläufig $1\frac{1}{3}$mal in der Kopflänge enthalten. Die Körperhöhe zwischen der Dorsale und den Ventralen, welche letztere durch den starken seitlichen Druck ein wenig aus ihrer ursprünglichen Lage gebracht sind, wie aus den wohlerhaltenen Abdrücken der Kielschuppen des Bauches zu entnehmen ist, gleicht bei Berücksichtigung der ursprünglichen Lage der Bauchflossen $\frac{3}{8}$ der Körperlänge. Am Vorderrücken ist die oberste Schuppenreihe etwas über den Rückenrand hinausgeschoben, wesshalb sich die grösste Leibeshöhe, die vor der Dorsale und Ventrale liegt, nicht mit voller Bestimmtheit angeben lässt; zum mindesten aber dürfte sie $2\frac{2}{5}$mal in der Körperlänge enthalten gewesen sein.

Von den Kopfknochen sind die Kieferstücke und der nach hinten gleichmässig abgerundete Kiemendeckel und der lange, fast rechtwinkelig gebogene, gestreifte Vordeckel ziemlich gut erhalten.

Die Dorsale beginnt zu Anfang der zweiten Hälfte der Körperlänge; die Zahl ihrer Strahlen, von denen der dritte oder vierte am längsten ist und bezüglich seiner Höhe beiläufig 6$^3/_4$mal in der Körperlänge enthalten sein dürfte, beträgt 15; die Basislänge der Dorsale gleicht der Höhe ihres längsten Strahles. Reste der letzten Dorsalstrahlen liegen längs der ganzen hintern Hälfte der Rückenlänge bis in die Nähe der Caudale zerstreut umher.

Die Pectoralen sind von sichelförmiger Gestalt, und die Länge derselben ist der Höhe der Rückenflosse gleich.

Die Ventralen liegen senkrecht unterhalb der Mitte der Dorsale und sind, da die Strahlen der linken Körperseite von ihrer ursprünglichen Anheftungsstelle herabgefallen sind, vollständig sichtbar.

Die Länge der Ventralstrahlen gleicht $^2/_3$ der Rückenflossenhöhe; von der ziemlich langen Anale sind nur die zunächst der Basis liegenden Theile der Strahlen erhalten. Sie beginnt noch ziemlich weit hinter dem Anfange des letzten Drittels der Körperlänge.

Die schwach entwickelte Wirbelsäule ist nur mehr zum kleinsten Theile in Abdrücken sichtbar. Die Dornfortsätze sind von den Schuppen fast ganz überdeckt und treten nur schwach hervor; besser gewahrt man unter der Schuppendecke die langen Rippen, sowie die Kielschuppen mit ihren zahnähnlichen nach hinten gekehrten Spitzen, welche die stark sägeförmig ausgezackte Bauchkante bilden.

Die Schuppen sind dick und gross, die meisten derselben durch die mehr oder minder aus der Ebene der Platte hervortretenden Knochenreste der Wirbel, Dornfortsätze, Rippen etc. zerdrückt. Einige der Körperschuppen liegen jedoch ausserhalb des Körperumrisses vereinzelt auf der Schieferplatte und zeigen so ziemlich deutlich ihre länglich runde Gestalt und hornartige dicke Masse, so wie die fein guillochirte Oberfläche der vordern überdeckten Schuppenhälfte, ferner die wenig zahlreichen concentrischen Ringe der unteren Schuppenfläche so wie die drei parallellaufenden, nur die halbe Schuppenhöhe einnehmenden paarigen und zwei unpaarigen die ganze Schuppenhöhe durchlaufenden, sanft gebogenen Furchenstreifen der unbedeckten Schuppenfläche.

Ausser diesen beiden in der vorliegenden Abhandlung beschriebenen Clupeen, besitzt das kaiserliche Museum aus den Schichten

von Sagor noch zwei Platten mit Resten von *Meletta longimana* Heckel.

III.

Morrhua Szagadatensis nov. spec.

(Taf. II, Fig. 3.)

Die Körpergestalt dieses fossilen *Gadoiden* ist ziemlich stark gestreckt, die grösste Körperhöhe etwas mehr als viermal in der Totallänge des Körpers enthalten; der Kopf hat eine rhombenförmige Gestalt, die verlängerte Schnauze ist nach vorne mässig abgerundet, und reicht über den Unterkiefer hinaus; die Kopflänge ist $3^1/_4$ mal in der Totallänge des Körpers enthalten. Die zarten Kiemenstrahlen und deren platte, bogenförmig gekrümmte Träger sind die am besten erhaltenen Knochenstücke des Kopfes, von den übrigen sind meistens nur die Randtheile oder schwache Abdrücke erhalten.

Der Körper nimmt gegen das Schwanzende zu rasch an Höhe ab, und ist daselbst in eine sehr kurze abgestumpfte Spitze ausgezogen, die grösste Leibeshöhe zu Anfang des Rumpfes gleich $^3/_4$ der Kopflänge.

Die Wirbelsäule wird von 42 Gliedern von geringer Höhe gebildet, deren Abdruck zu jeder Seite vier Längsstreifen zeigt. Die letzten Schwanzwirbel sind von sehr geringer Länge. Unterhalb der Abdominalwirbel liegen zahlreiche, äusserst feine Rippen zerstreut umher.

Der Rücken trägt drei Flossen, von denen die erste stark verlängerte Strahlen und die kürzeste Basis hat; die längsten Strahlen der zweiten und dritten Dorsale, die nur sehr unvollständig erhalten sind, dürften kaum mehr als $^2/_3$ der Höhe der ersten Rückenflosse erreicht haben.

Von den beiden Analen zeigt die erstere bedeutend längere Strahlen als die zweite. Von den Ventralen und Pectoralen sind nur mehr Abdrücke einiger weniger Strahlen übrig. Die Abdrücke der Caudale sind scharf; hieraus ergibt sich, dass der hintere Rand dieser Flosse schwach concav war und die grösste Längenausdehnung der Caudale kaum die halbe Kopflänge betrug. Von den äusserst zarten rundlichen Schuppen sind einige noch gut erhalten, und

zeigen unter der Loupe zahlreiche Radien, die von concentrischen Ringen gekreuzt werden.

ANHANG.

Über eine fossile Labrax-Art aus Griechenland.

Labrax Heckelii nov. spec. Steind.

(Taf. III.)

In Heckel's Besitze war eine grosse Platte aus Griechenland mit den fast vollständigen Abdrücken eines Percoiden, welchen genannter Ichthyologe für eine *Perca* hielt, wie die Aufschrift zeigt. Ich glaube dieser Ansicht nicht beitreten zu dürfen, und halte die Gattungsbenennung *Labrax* für richtiger wegen der geringen Anzahl der Stachelstrahlen (9) in der ersten Dorsale und des Vorhandenseins von drei Analstacheln.

Die Kopflänge ist der Körperhöhe ziemlich gleich und $4\frac{1}{5}$mal in der Totallänge des Körpers enthalten. Von den Kopfknochen sind die Kieferstücke zum Theile noch mit ihren feinen spitzigen Zähnen gut erhalten. Der Vordeckel ist am hintern Rande besonders in dessen obern Hälfte fein gezähnt, am untern Rand so wie am hintern Winkel desselben stehen stärkere nach vorne gekrümmte Zähne.

Die Wirbelsäule besteht aus 26 Wirbeln, von denen 15 dem caudalen Theile derselben angehören; die oberen Dornfortsätze des zweiten und dritten Wirbels haben eine sehr geneigte Stellung zur Wirbelaxe und sind viel kürzer aber bedeutend stärker als die aller übrigen Wirbel. Die längsten oberen Dornfortsätze findet man an den vorletzten Abdominalwirbeln so wie an dem vor- und drittletzten Caudalwirbel.

Von den unteren Dornfortsätzen sind die der vier ersten Caudalwirbel so wie des vor- und drittletzten Caudalwirbels am längsten.

Von den starken, mässig langen Rippen sind acht Paare erhalten.

Der Rücken trägt zwei Dorsalen; die erste derselben wird von neun Stachelstrahlen gebildet, von denen der fünfte am längsten ist; seine Länge gleicht der halben Körperhöhe. Den neun wahren Flossenträgern der ersten Dorsale gehen zwei sogenannte blinde Träger voraus. Die vier ersten wahren Flossenträger der ersten Dorsale sind von bedeutender, unter sich fast gleicher Länge und reichen bis zur Längenmitte des dritten bis sechsten kurzen oberen Dornfortsatzes der Wirbelsäule. Die übrigen Flossenträger nehmen rasch an Länge ab und haben eine stark nach hinten geneigte Lage. Die zweite Dorsale, die mit der ersten wahrscheinlich mittelst eines niedrigen Hautsaumes verbunden war, wird von einem Stachelstrahle und 13 gegliederten Strahlen gebildet, die, je weiter sie nach hinten gestellt sind, desto rascher an Länge abnehmen. Von den Pectoralen sind kaum unterscheidbare, schwache Abdrücke erhalten. Schärfere Abdrücke sind noch von beiden Ventralen und ihren langen Trägern besonders von dem Ventralstachel übrig.

Die Anale beginnt senkrecht unterhalb des dritten Caudalwirbels etwas hinter dem Anfange des letzten Drittels der Körperlänge (ohne Hinzurechnung der Caudale). Sie enthält drei Stachelstrahlen, von denen der letzte der längste und stärkste ist, und mindestens 13 oder 14 gegliederte Strahlen; von den ersteren derselben fehlt die gegen das untere Ende gekehrte Längenhälfte. Die zwei vordersten Flossenträger der Anale, insbesondere der zweite, sind von bedeutender Länge. Die in der hintern Hälfte nicht mehr ganz vollständig erhaltene lange Caudale hat kurze, zarte, ungetheilte Randstrahlen; dagegen sind die ersten äusseren gegliederten Strahlen von bedeutender Länge, welche $5^2/_3$mal in der Totallänge (die Caudale inbegriffen) enthalten ist. Der grösste Theil der mittleren Schwanzflossenstrahlen sind von vier dreieckigen Knochenplatten gestützt, die von dem letzten Wirbel (mittel- oder unmittelbar) ausgehen. Die äusseren Caudalstrahlen sind von den verlängerten oberen und unteren Dornfortsätzen der drei letzten Caudalwirbel getragen.

Auf und zwischen sämmtlichen Knochenresten des Leibes sind zahlreiche fein gezähnte Schuppen zerstreut; auf dem Unterdeckel dagegen, so wie auf dem Kiemendeckel und zwar seiner ganzen Länge nach, liegen sie noch vollständig, in Reihen erhalten und geben einen ziemlich wichtigen Anhaltspunkt für die Gattungsbestimmung dieses fossilen Fisches. Bei *Perca* sind nämlich die Schuppen

des Kiemendeckels, den sie nur zum Theile überkleiden, von viel geringerer Grösse als am Rumpfe, bei *Labrax* dagegen überziehen sie die ganze Länge und Breite des Kiemendeckels und stehen den übrigen Leibesschuppen an Grösse nicht nach. Diese Eigenthümlichkeit findet sich auch an dem hier beschriebenen Percoiden, der gegenwärtig der ichthyologischen Sammlung des k. k. mineralogischen Museums zu Wien einverleibt ist.


Fig 3.
Fig. 2.
Fig. 1.

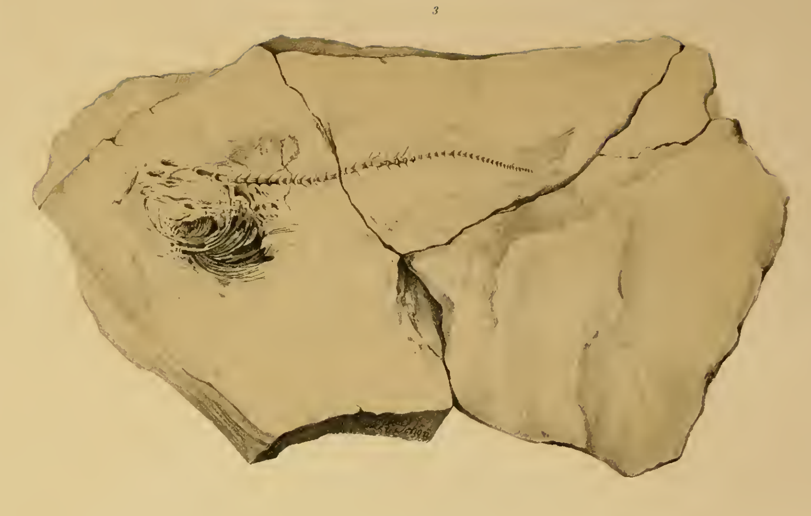
1.



2.



3.



d. Nat. gez. u. lith.

Aus d. k.k. Hof- u. Staatsdruckerei

1. Clupea Sagorensis Steind.
2. Clupea alta Steind.
3. Morrhua Szagadatensis Steind.



Labrax Heckelii Steind

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XLVII. BAND.

ERSTE ABTHEILUNG.

3.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Anatomie, Geologie und Paläontologie.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LVI, No. 7 & 8. Paris, 1863; 4°.

Cosmos. XIIe Année, 22e Vol., 9e—10e Livraison. Paris, 1863; 8°.

Gesellschaft, naturforschende, in Danzig: Neueste Schriften. III. Band, 1. & 3. Heft. Königsberg & Danzig, 1835 & 1840; V. Band, 1. Heft. Danzig, 1853; 4°.

— Senckenbergische naturforschende: Abhandlungen. IV. Band, 2. Lieferung. Mit Tafel V—VI. Frankfurt a. M., 1863; 4°.

— physikalisch-ökonomische, zu Königsberg: Schriften. III. Jahrgang, 1862, I. Abtheilung. Königsberg, 1862; 4°.

— physikalisch-medicinische: Würzburger medicinische Zeitschrift. III. Band, 6. Heft, Würzburg, 1862; IV. Band, 1. Heft, 1863; 8°. — Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. III. Band, 2. Heft. Würzburg, 1862; 8°.

Institution, The Royal, of Great Britain: Notices of the Proceedings. Part XII. 1861—1862. London, 1862; 8°.

Jahrbuch, Neues, für Pharmacie und verwandte Fächer. Herausgegeben von F. Vorwerk. Bd. XIX, Heft 1. Speyer, 1863; 8°.

— des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten. IX. bis XI. Jahrgang, 1860—1862. Klagenfurt, 1862; 8°.

Land- und forstwirthschaftliche Zeitung. XIII. Jahrgang. Nr. 7. Wien, 1863; 4°.

Löwen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1861—62. 12°, 8° & 4°.

Lotos. Zeitschrift für Naturwissenschaften. XIII. Jahrgang. Januar und Februar. Prag, 1863; 8°.

Maatschappij, Hollandsche, der Wetenschappen te Haarlem: Natuurkundige Verhandelingen. XVII. Deel. Haarlem, 1862; XIX. Deel, I. Stuk. Haarlem, 1862; 4°.

Mandl, Louis, Anatomie microscopique. Tome IIe: Histogénèse. Paris, Londres, New-York, 1848—1857; Folio.

Mittheilungen des k. k. Genie-Comité. Jahrgang 1863. VIII. Bd., 1. Heft. Wien, 1863; 8°.

— aus J. Perthes' geogr. Anstalt. Jahrg. 1863, II. Hft. Gotha; 4°.

Mondes, Les, Revue hebdomadaire des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie. Par M. l'Abbé Moigno. Ire Année Tome I^{r}, 1re—4e Livraisons. Paris, Tournai, Leipzig, 1863; 8°.

Moniteur scientifique, Le, Journal des sciences pures et appliquées spécialement consacré aux chimistes et aux manufacturiers. Par le Dr. Quesneville. Tome V^{e}, Année 1863, 145e—149e Livraisons. Paris, 1863; 4°.

Museum of Geology of India: Memoirs of the Geological Survey of India. Vol. IV, Part 1. Calcutta, 1862; kl. 4°. — *Palaeontologia Indica.* Series II, Part 1 & 2. Calcutta, 1862; 4°. — Annual Report for the Year 1861—62. Calcutta, 1862; 8°.

Société de sciences naturelles de Strassbourg: Mémoires. Tome V^{e}, 2e & 3e Livraisons avec planches. Paris & Strassbourg, 1862; 4°.

Society, The Asiatic, of Bengal: Journal. N. S. Nr. 49—54, 1843; Nr. 1—6, 1847; Nr. 5, 6 & 7, 1852; Nr. 5, 1853; Nr. 7, 1855; Nr. 5 & 6, 1856; Nr. 6, 1857. Calcutta; 8°. — Index to Volumes I, to XXIII, of the Journal, and to Volumes XIX and XX of the Asiatic Researches. Calcutta, 1856; 8°. — Bibliotheca Indica: Nr. 1—75, 77—93, 96, 98—178, 180—185. Calcutta, 1848—1862; 4° & 8°; New Series, Nr. 1—30. Calcutta, 1860—1862; 8°.

Verein, naturhistorischer, der preussischen Rheinlande und Westphalens: Verhandlungen. XIX. Jahrgang, 1. & 2. Hälfte. Bonn, 1862; 8°.

Wiener medizinische Wochenschrift. XIII. Jahrgang, Nr. 9 & 10. Wien, 1863; 4°.

Wochen-Blatt der k. k. steierm. Landwirthschafts-Gesellschaft. XII. Jahrgang, Nr. 10. Gratz, 1863; 4°.

Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, herausg. von E. Erlenmeyer. VI. Jahrgang, Heft 4. Heidelberg, 1863; 8°.

Über die Injectionen der Wirbelthiernieren und deren Ergebnisse.

Von dem w. M. Prof. **Hyrtl.**

Durch Henle's Entdeckung eines Systems von geschlossenen Harncanälchen in der Menschen- und Säugethierniere [1]) wurde die Lehre vom Baue der Niere, welche für eine der solidesten galt, nicht blos in ihren tiefsten Fundamenten erschüttert, sondern geradezu umgestürzt. Die Physiologie wird nicht umhin können, ihre bisher geltend gemachten Ansichten über den Vorgang der Harnsecretion aufzugeben, und sich um neue Theorien umzusehen, welche sich mit der gegebenen Reform der Nierenanatomie vereinbaren lassen. Vorerst steht zu erwarten, dass die neue anatomische Lehre wiederholte Untersuchungen der Niere anregen wird, welche sich dann auch auf die drei übrigen Wirbelthierclassen zu erstrecken haben werden. Welche Wichtigkeit bei solchen Untersuchungen die anatomische Injection der Blut- und Harngefässe in Anspruch nimmt, lässt sich aus der Art der Aufgabe ermessen. So leicht aber derlei Injectionen bei Säugethieren und beim Menschen zu veranstalten sind, so schwierig werden sie bei kaltblütigen Thieren. Ich hielt es desshalb an der Zeit, die Erfahrungen, welche eine lange Beschäftigung mit Injectionsarbeiten mir heimgebracht hat, nun zu veröffentlichen, und die von Anderen über das neue Thema vorzunehmenden Untersuchungen auf indirecte Weise dadurch zu fördern, dass ich die Technik der Niereninjection etwas näher schildere, wie ich sie seit Jahren erprobt und verlässlich gefunden habe. Nur diese Absicht hatte ich bei der Abfassung vorliegender Schrift. Ob sie eben so nützlich sein wird, als sie löblich war, wird sich zeigen. Da sich aber ein Gegenstand der anatomischen Praxis mehr für ein Handbuch der Zergliederungskunst, als für die Verhandlungen einer Akademie der Wissenschaften eignet, habe ich, um seine Aufnahme in letztere nicht als gänzlich unberechtigt erscheinen zu lassen,

---

[1]) Zur Anatomie der Niere. Göttingen, 1862.

jene Erfolge der Niereninjection zur Sprache gebracht, von welchen ich hoffen darf, dass ihre Neuheit sie des Platzes nicht unwürdig erscheinen lässt, welchen sie hier einnehmen.

Ich schrieb diese Blätter, deren Inhalt bereits der Gegenstand zweier mündlicher Mittheilungen an die geehrte naturhistorische Classe bildete, in Eile nieder, da die vom hohen Ministerium angeordnete Auslieferung einer beträchtlichen Anzahl von Präparaten aus meinem Museum für vergleichende Anatomie mich in die Nothwendigkeit versetzt, meine verfügbare Zeit dem Wiederersatze meines verlorenen Gutes zu widmen.

I. Fischniere.

A. Wahl der Thiere zur Injection der Harncanälchen vom Ureter aus.

Ich kenne nur Eine Familie von Süsswasserfischen, bei welcher die Injection der Blut- und Harngefässe mit Leichtigkeit und vollständigem Erfolge ausgeführt werden kann, während man bei allen übrigen auf die künstliche Füllung der Harngefässe (nicht der Blutgefässe) Verzicht leisten muss. Die echten Cyprinoiden sind es, deren Ureteren von der Harnblase aus zu füllen [1]) gehen. Die langgestreckte elliptische Harnblase aller in diese Familie gehörigen Arten liegt über der Dorsalfläche des hinteren Mastdarmendes, wo sie nach Entfernung des letzteren allsogleich in die Augen fällt. Ihre weissliche und sehr derbe Wand lässt sie auch im leeren Zustande leicht erkennen, und ihre lockere Verbindung mit der nächsten Umgebung macht es möglich, sie so vollständig zu isoliren, dass sie mit einem Faden umgangen werden kann. Der Faden möge, wenn man eine Injection beider Ureteren beabsichtigt, nahe am hinteren

---

[1]) Ähnlich verhalten sich noch die echten Salmoniden. Da aber die aus dem Blasenscheitel hervortretenden Harnleiter dieser Thiere anfangs rückläufig werden, um dann erst zum hinteren Nierenende umzubiegen, erschwert die doppelte Knickung derselben das Gelingen der Injection. Von Seefischen sind nur die Familien der *Pediculati* und *Gymnodontes* für den genannten Zweck zu verwenden, da ihre Harnblase und die Einmündungsweise der Harnleiter in sie, eben so beschaffen ist, wie bei den Cyprinoiden.

Ende der Harnblase angebracht werden, aus gleich zu erwähnendem Grunde.

Das vordere Ende der elliptischen Blase zieht sich zu den beiden Ureteren aus. Keine Klappe sperrt letztere von der ersteren ab, und die Füllung der Ureteren von der Blase aus erfolgt auf die leichteste Weise.

Da beide Ureteren als trichterförmige Verlängerungen der Harnblase beginnen (*Vesica bicornis*), ist es möglich, den Injectionstubus von der Blase aus nur in einen derselben einzuführen, wo dann die Ligatur nicht um den Blasenkörper, sondern um den betreffenden Zipf (Ureteranfang) der zweihörnigen Blase anzubringen ist.

Bei allen anderen Knochenfischen, deren Ureteren ich von der Blase aus zu injiciren versuchte, misslang die Arbeit, indem die Ureteren die obere Blasenwand weit hinten, und zwar ganz nahe am Anfange der Urethra schief nach rückwärts durchbohren, somit die Schleimhaut eine Klappe am *Ostium vesicale* des Ureters bildet, und es zweitens nicht möglich ist, das Anfangsstück des Ureters frei zu legen. Letzteres darum nicht, weil das hintere Nierenende an die Blase nicht blos ansteht, sondern so innig mit ihr verwächst, dass es kein freiliegendes und zugängliches Stück des Ureters gibt. Den Ureter aber aus dem Nierenparenchym so weit herauszupräpariren, als man zur Einführung einer Canüle und zur Anbringung einer Ligatur braucht, führt zu so vielen Verletzungen und Durchschneidungen seiner primären Äste, dass eine auch mit der grössten Vorsicht vorgenommene Arbeit dieser Art nur zu sehr mittelmässigen Resultaten führt.

B. Methode der Injection.

Man hat zwischen dreien die Wahl.

a) Erste Methode.

Die eine Methode besteht darin, dass man nach dem gewöhnlichen Injectionsverfahren mit Spritze und Tubus die Harnblase, und von ihr aus beide Ureteren füllt, oder, in der Meinung, ein vollkommeneres Resultat zu erzielen, die Einspritzung nur an dem Einen Ureter vornimmt. Im letzteren Falle ist es von besonderer Wichtigkeit, den bereits eingebundenen Tubus in schiefer Lage gegen die Niere zu mit Leinwandbäuschchen so zu fixiren, dass man etwas

flüssige Injectionsmasse (es darf nur kalt injicirt werden), welche man mit einem spitzig ausgezogenen Glasröhrchen aufsaugte, tropfenweise in den Tubus so lange einbringen kann, bis alle Luft aus demselben ausgetrieben, und die Masse an der Eingangsöffnung des Tubus ansteht. Tropfenweise sage ich, weil bei Einbringung der Masse im stärkeren Strome, sich im Endröhrchen des Tubus immer etwas Luft erhalten kann, auf welcher die Masse ruht, ohne sie auszutreiben. Genau kalibrirtes Geräth macht diese Vorsicht minder urgent, aber wer an kleinen Thieren arbeitet, wird zu seinem eigenen Verdrusse finden, dass auch eine noch so geringe Luftmenge im eingebundenen Ende des Tubus den Erfolg der Injection zu vereiteln vermag.

Dass zu solcher Injection lange Spritzen mit engem Lumen den kurzen und weiten vorzuziehen sind, ergibt sich aus der Eigenthümlichkeit des zu injicirenden Organes. An langen Spritzen mit engem Kaliber, deren Stempel sehr leicht beweglich sein muss, merkt man es leichter, wann die Injection abzubrechen ist, während bei entgegengesetzten Eigenschaften der Spritze ein kleines Plus von Injectionsdruck, Zerreissung der Gefässe und Extravasat durch die Gesammtmasse des so ausserordentlich weichen Nierenparenchyms zur unvermeidlichen Folge hat.

Die im Verhältniss zu den Nieren anderer Wirbelthiere sehr beträchtliche Weichheit der Fischniere begünstigt schon bei dem geringsten Übermass des Injectionsdruckes die Entstehung von Extravasaten. Dieses Übermass lässt sich aber bei langen und dünnen Spritzen, an denen man während des Actes des Injicirens den Kolben einen grösseren Weg zurücklegen sieht, als von kurzen und dicken, leichter vermeiden, indem sie den Eintritt des Momentes besser absehen lassen, in welchem bereits alle Verästelungen des Ureters gefüllt sind, und somit die Fortdauer des Druckes gefahrdrohend werden könnte.

Die Masse sei weisse oder gelbe Malerfarbe (Kremserweiss oder Chromgelb) mit rectificirtem Terpentin oder Schwefeläther zu leichtflüssiger Mischung verrieben [1]). Zwischen dem Verreiben der Masse im Serpentintiegel, und der Vornahme der Injection, lasse man

---

[1]) Ich spreche natürlich nur von Injectionen, welche trocken aufbewahrt und bei reflectirtem Lichte betrachtet werden, wie alle, welche aus meinen Händen kommen.

möglichst wenig Zeit verstreichen. Das Blei- oder Chromsalz setzt sich in beiden genannten Flüssigkeiten schnell zu Boden. Saugt man zögernd die Masse mit der Spritze auf, so kann es geschehen, dass, wenn man die Spritze während des Aufsaugens nach und nach tiefer in den Tiegel senkt, die zuletzt aufgesogenen unteren farbreichen und somit consistenteren Schichten der Masse zunächst am Spritzenende zu stehen kommen, somit zuerst in den Ureter eindringen, und da sie während des Laufes durch denselben und seine Verzweigungen noch mehr von ihrem flüchtigen Bestandtheil verlieren, als dicker Satz gerade dort ankommen, wo zur Füllung der peripherischen Endverzweigungen des Harnleiters möglichst dünnflüssige Masse benöthigt wird. Hat man aber, um diesem Übelstande auszuweichen, die Spritze während des Aufsaugens der Masse bis auf den Boden des Tiegels eingesenkt, so werden allerdings die oberflächlicheren und leichtflüssigeren Schichten der Masse zuletzt in das Spritzenrohr und sofort zuerst in den Ureter gelangen, aber diese Leichtflüssigkeit kann eine so farblose sein, dass man wenig Ursache haben wird, sich über die Schönheit der Injection zu freuen. Und diese Schönheit ist, weil sie Deutlichkeit gibt, ein unerlässliches Attribut eines belehrenden Injectionspräparates. Wenn man Gelegenheit hat zu sehen, welche Dinge unter dem Namen „Injectionspräparate" in Umlauf gesetzt werden, möchte man es fast bereuen, seine Injectionsspritze nicht lieber einem Spitale oder einer Hebamme zur Vornahme von Unternehmungen anderer Art vermacht zu haben.

b) Zweite Methode.

Eine zweite Methode kann ich für die Injection der Ureteren besser empfehlen als die ersterwähnte, weil sie vollkommene Immunität gegen Extravasate gewährt.

Man bedarf bei ihrer Ausführung keiner Spritze, sondern vertritt diese durch den Mund. Man entferne alle Unterleibseingeweide des Fisches, und trage die Bauchwände bis an den Seitenrand der Niere ab, so dass letztere auch nicht theilweise im Schatten bleibt, sondern ihre ganze untere Fläche frei und hell zu Tage liegt. Bei der Herausnahme der Schwimmblase und der Ovarien oder Hoden ist grosse Vorsicht nöthig, um die Venen nicht abzureissen, welche von diesen Organen in jene grossen Venenstämme übergehen,

die, im Parenchym der Niere eingewachsen, gegen das Herz ziehen. Durch unvorsichtiges Entfernen der genannten Organe können ihre zu den Nierenvenen gehenden Blutadern so abgerissen werden, dass ein Theil des ausserordentlich weichen Nierenparenchyms mit ihnen herausgerissen wird, und eine Verletzung der Niere gegeben wird, deren Vorhandensein man erst aus dem Ausströmen der Injectionsmasse an der Wunde erkennt. Der gefährliche Ort, wo nur durch sorgfältiges Lüften der herauszunehmenden Organe, deren Venen etwas gespannt und mit der Scheere durchgeschnitten werden müssen, ist jener, wo die Niere, die den einspringenden Winkel zwischen der vorderen und hinteren Schwimmblase der Cyprinoiden ausfüllt, die meiste Masse hat, in Form eines querstehenden Giebels. Die von Stelle zu Stelle durchbrochene oder gefensterte Aponeurose, welche die untere Fläche der Nieren überzieht und an den Rumpfwänden festhängt, muss unberührt gelassen werden. Sie ist so dünn, und wenigstens stellenweise so durchbrochen, dass man durch sie hindurch absehen kann, was in der Niere während der Injection vorgeht, und Zeuge dieses Vorganges zu sein gibt einen Freibrief gegen alle möglichen unerwünschten Zufälle.

Der Fisch wird, auf die erwähnte Weise vorbereitet, durch nasse Leinwandbauschen in der Rückenlage fixirt, seine Harnblase (wie früher) blossgelegt, mit dem Faden umgeben, angeschnitten, und eine Glasröhre vom Kaliber einer Barometerröhre, etwa 4 Zoll lang, und an dem einen Ende in eine $1/2$ Zoll lange Spitze ausgezogen, mit dieser Spitze in die Harnblase eingebunden. Die Röhre soll in schiefer Lage unter einem Winkel von circa 45° gegen die Blase gerichtet liegen, und durch Bauschen in dieser Lage erhalten bleiben. Eine zweite Röhre gleicher Art dient zum Aufsaugen der Injectionsmasse, welche man aus dieser Röhre in die erste so einfliessen lässt, dass sie anfangs tropfenweise der unteren Wand des ersten Röhrchens entlang bis in die Spitze desselben hinabgelangt, und die Luft aus letzterer austreibt, worauf dann das weitere Zuströmen beliebig bis zur erforderlichen Menge (ungefähr 2 Drachmen) gesteigert wird. Sollte sich in der Spitze der eingebundenen Röhre eine Luftsäule erhalten haben, mag man den gefährlichen Versuch wagen, sie durch vorsichtiges Klopfen an der Röhre zum Entweichen zu bringen. Bei der höchst delicaten Natur unserer Aufgabe aber wird es immer gerathener sein, in das einzubindende

Röhrchen vor seiner Einführung in die Blase, Masse aufzusaugen, und um ihre Entleerung während des Übertragens der Röhre zu verhüten, das weite Ende mit dem Finger zu schliessen, und während dieses Verschlusses aus der senkrecht gehaltenen Röhre so viel Masse herausfliessen zu lassen, als von selbst will, und dann das Röhrchen in mehr horizontaler Richtung schnell in die Wunde der Blase einzuführen und festzubinden, worauf man mittelst des zweiten Röhrchens noch so viel Masse nachschicken kann, als zur Füllung etwa eines Drittels der Röhrenlänge nothwendig ist. Zu viel schadet nicht, wohl aber zu wenig.

Nun wird das eingebundene Röhrchen mit Vermeidung jeder Zerrung der Blase mit beiden Händen in mehr verticale Lage gebracht, und in dieser unverrückt gehalten. Man fasst das freie Ende des Röhrchens mit den Lippen, und bläst die Masse mit methodisch geregeltem Druck in die Niere ein. Da man die Augen nicht auf das Röhrchen, wohl aber auf die untere Fläche der Nieren gerichtet halten muss, so lässt sich der Lauf der Injectionsmasse im Ureter und seinen Verästelungen scharf beobachten. Man hat den Druck ganz in seiner Gewalt, und sieht es deutlich, wenn man ihn zu steigern hat. Es ist ein wahrhaft schönes Schauspiel, die allmähliche Füllung der verworrenen und verschlungenen Wege zu beobachten, durch welche die Masse sich verbreitet, und man wird aus der Färbung des Organs erkennen, wann die Injection vollendet ist. Nun hält der Mund allein das Röhrchen. Die Hände ergreifen beide Enden der Ligatur, und schnüren, während der Mund das Röhrchen zurückzieht, dieselbe zu.

Manchem, der diese Beschreibung liest, wird die Sache etwas bizarr vorkommen. Viele, welche ihre Ausführung versuchen, werden sie für höchst unbequem und unpraktisch erklären. Aber wer Talent zu Injectionsarbeiten hat, und kein Fremdling ist in ihrer Durchführung, wird der Methode nachrühmen, dass sie besser und sicherer zum erwünschten Ziele führt, als die rohe Manipulation mit der Spritze. Alles aber zu sagen was nothwendig ist, war ohne diese Weitläufigkeit nicht möglich.

c) Dritte Methode.

Eine dritte Methode der Harnleiterinjection bei Fischen verdient noch erwähnt zu werden, da sie eben so gute, selbst bessere

Resultate liefert, wie die zweite, und ihre Ausführung minder umständlich ist als diese.

Die Harnblase muss vollständig frei gelegt werden, so dass sie von jeder Seite zugänglich wird, und aus ihrer Lage aufgehoben, auch in jede beliebige Richtung gebracht werden kann. Man öffnet sie möglichst nahe am Abgange der Urethra, und füllt sie mit kalter Terpentinmasse (nicht mit Äther). Ist sie strotzend voll, wobei ihr Durchmesser das Drei- bis Vierfache der Grösse im leeren Zustande gewinnt, entferne man den Tubus, binde die Blase zu, fasse sie zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand, und treibe ihren Inhalt durch methodischen Fingerdruck in die Ureterzweige. Die fortschreitende Füllung der Harncanälchen, welcher sich mit den Augen folgen lässt, zeigt die nöthige Regulirung des Druckes an. Ätherische Masse bildet Blasen, wenn sie durch die Finger erwärmt wird, und diese Blasen unterbrechen die Continuität der injicirten Masse in den Gefässen auf die störendste Weise. Ich wende desshalb nur Massen an, deren Menstruum rectificirter Terpentin bildet. Mit Blei- oder Chromfarben durch Reiben gemischt, dringen solche Massen eben so weit wie Äthermassen, nur trocknen sie viel langsamer, und erlauben erst nach einigen Tagen die injicirte Niere mit Messer oder Scheere anzugreifen. Übersteigt der Fingerdruck eine gewisse, durch Erfahrung bald bestimmte Grösse, so entstehen Extravasate, aber sonderbarer Weise nie in das Nierenparenchym, sondern immer und ausnahmslos in die Venen, und von diesen erst, bei grösserem Missbrauch des Druckes, in das Parenchym.

C. Behandlung der injicirten Niere.

Die Niere muss herausgenommen werden, um sie auf einer Unterlage von schwarzer Pappe zu trocknen. Dieses ist eine sehr delicate Arbeit, wenn sie tadellos vorgenommen werden soll, d. h. keine Reste der Niere an der Wirbelsäule zurückbleiben sollen. Man beginne mit der Abnahme des fibrösen Überzugs, welcher von beiden Rumpfwänden aus sich über die ventrale Fläche der Niere ausbreitet. Ist dieses geschehen, lüfte man die Niere von ihrem hinteren Ende aus zugleich mit der Blase, und löse sie mit feinen Scheeren

und Scalpellen theils von hinten nach vorne, theils von den Seiten her so von der Wirbelsäule und der Rumpfwand ab, dass keine Reste des Organs in den Buchten der Wirbelkörper und zwischen den Vertebralstücken der Rippen zurückbleiben. Besondere Aufmerksamkeit erheischt die Trennung jener Rumpfwandvenen, welche sich in das Nierenparenchym einsenken, um in den Strom der Nierenvene sich zu ergiessen. Bei einem allzu hastigen Verfahren werden sie aus dem Nierenparenchym herausgerissen, und bleiben Stücke desselben an ihnen hängen, wodurch die Flächenansicht des getrockneten Präparates entstellt wird.

Nur die vorderen Enden beider Nieren sind nicht mit einander verschmolzen. Die dicke Mitte und das schmächtige hintere Ende verschmelzen zu einem einfachen Körper. Am breiten Querfortsatz des vordersten Wirbels hört aber die Niere nicht auf. Ihr Ureter dringt nämlich durch einen Canal dieses Querfortsatzes gegen den Kopf vor, an dessen unterer Fläche noch ein stattlicher detachirter Lappen Nierenparenchym lagert (als Kopfniere von mir beschrieben). Diesen Lappen mit der übrigen Niere herauszunehmen ist zu umständlich. Man gehe desshalb nicht über den genannten Querfortsatz hinaus, und durchschneide den Ureter vor seinem Eintritte in denselben. Die Injectionsmasse hat mittlerweile so viel von ihrem flüchtigen Ingrediens verloren, dass ein Auslaufen derselben aus dem getrennten Ureter nicht zu befürchten ist.

Die Fischniere ist ausserordentlich blutreich. Ihre Venen bilden mächtige Plexus. Würde man die blutgefüllte Niere allsogleich trocknen, wäre es unvermeidlich, dass die Blutcoagula den Verlauf der Harncanälchen wenigstens stellenweise deckten, und die mikroskopische Untersuchung erschwerten oder vereitelten. Was darum von Hauptstämmen an der ventralen Oberfläche der Niere sichtbar ist, soll mit der Scheere geöffnet werden, um die Blutgerinnsel zu entfernen, welche sich in zusammenhängenden Fäden selbst aus längeren Strecken der Venen herausziehen lassen. Hierauf wird die Niere mehrere Stunden in kaltes Wasser gelegt, um noch mehr Cruor zu extrahiren. Längerer Aufenthalt in lauem Wasser macht das ohnedies weiche Parenchym vollends zerfliessen, und derangirt die Lage der Harncanälchen derart, dass man nur ein wunderlich verzerrtes Bild zur Ansicht erhält. War der Fisch durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, so ist die ganze Niere eine einzige

ungeheure Ecchymose. Man öffne desshalb das Thier lebendig — in wenig Minuten ist es leblos [1]).

Noch ist es nicht Zeit, die Niere auf die schwarze Unterlage zu bringen. Thäte man es, so würde man sehen, wie sie während des Trocknens sich in eckige Stücke mit tiefen Zwischenspalten zerklüftet, und der Zusammenhang der Harncanälchen vielfältig unterbrochen wird. Man suche desshalb durch wiederholtes Eintauchen in starken Weingeist den Wassergehalt zu vermindern, ohne jedoch die Niere im eigentlichen Sinne zu härten. Sie soll einen ziemlichen Grad von Weichheit behalten, der es erlaubt, nachdem die Niere auf der Unterlage ausgebreitet wurde, ihre dünnen Ränder mit dem Pinsel breit zu streichen. Diese Ränder sind es, an welchen man die beste Einsicht in das Verhalten der Harncanälchen erhält, weil man an ihnen, nachdem sie eintrockneten, Alles mit Einmal überblickt, was zwischen dorsaler und ventraler Fläche der Niere eingeschaltet liegt.

D. Was sich an der getrockneten Niere sehen lässt.

Ist das Präparat getrocknet und gefirnisst, so überblickt man den Lauf des Ureters von einem Ende der Niere bis zum andern. An dem verschmolzenen hinteren schmalen Ende beider Nieren zieht er am Seitenrande hin, senkt sich in den mittleren dicken Theil der Niere ein, und behält diese Lage auch in der vorderen freien Endzunge der Niere. Seine primären Seitenäste folgen ohne Regel und Gesetz wie zufällig auf einander; — im hinteren Nierenende begreiflich unilateral, im mittleren und vorderen Stück bilateral. Stamm und Äste sind geradlinig, die Winkel der letzteren mit den ersten sehr verschieden, selbst grösser als 90°. Die Zweige der primären Äste dagegen beginnen sich um so mehr zu winden, je kleiner sie werden. Die Windungen gleichen anfangs jenen der Schnur einer geschwungenen Peitsche, treten aber bald näher zusammen, so dass sie Rosetten bilden, deren Völle ich nie durch dichotomische Theilung der einzelnen Stämmchen vermehrt werden sah. Es ist kaum möglich, die schönen Formen vollkommen injicirter Harncanälchen durch Worte anschaulich zu machen, und Abbil-

[1]) Gilt nur von Cyprinoiden.

dungen zu geben, halte ich für den vorliegenden Zweck für überflüssig, um so mehr als Jene, welche die Injectionsanatomie für beachtenswerth und nützlich halten, die Gelegenheit nicht unbenützt liessen, welche ihnen durch meine Ankündigungen in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1859, in Müller's Archiv 1860, in der Natural History Review 1861, und in demselben Jahrgange der Proceedings of the London Microscopical Society, zur Erwerbung vollendet schöner Präparate geboten wurde.

Nahe zusammengerückte Schenkel einer Windung geben Schlingen, und an der dünnen Randzone, in welcher sich das Endverhältniss der Harncanälchen ohne Änderung des Focus bei einer Vergrösserung von 30 Diam. am schärfsten ausprägt, wird man sich bald überzeugen, dass die jüngsten Zweigchen benachbarter Ureteräste gleichfalls schlingenförmig in einander übergehen. Freie Enden von Harncanälchen, welche mit benachbarten nicht bogenförmig anastomosiren, werden nur an unvollständigen Injectionen gesehen. Von Stelle zu Stelle bemerkt man ein plötzliches Abnehmen der Dicke eines Harncanälchens auf die Hälfte seines bisherigen Durchmessers und selbst darunter, und während einige der grösseren durch längere Strecken vollkommen geradlinig verlaufen, zeigen die feinsten Äste gerade nicht selten einen rankenförmig gekrümmten, selbst aufgeknäuelten Verlauf. Eine auf Lappenbildung hinweisende Anordnung der Harncanälchen, wie sie bei den übrigen Wirbelthieren so prägnant hervortritt, lässt sich nirgends wahrnehmen.

Nicht übergehen kann ich es, dass, wenn nur Ein Ureter injicirt wurde, im hinteren verschmolzenen Endstück der Nieren, welches durch seine Dünnheit den Seitenpartien der dicken Mittelstücke gleichkömmt, die Ureterramification einer Hälfte über die Medianlinie weg, in die andere Hälfte hinübergreift, ohne jedoch mit den Harngefässen derselben in Verbindung zu treten.

E. In welcher Beziehung stehen die Kapseln der Malpighischen Körperchen zu den Ureterramificationen?

Um auf diese Frage Auskunft zu erhalten, begnüge man sich nicht mit einer einzigen, wie immer ausgefallenen Ureterinjection. Es kann der Fall sein, dass an einem solchen Einzelpräparat keine

einzige Kapsel sich gefüllt zeigt. Je mehr Nieren man injicirt und mit einander vergleicht, desto mehr wird man den Vorzug der Vollkommenheit erkennen und finden, dass sehr schöne Injectionen dennoch für diese Frage werthlos sein können. Man erwarte nicht, die Kapseln aller Malpighischen Körperchen von dem Ureter aus füllen zu können. Die Körperchen sind in der Niere der Knochenfische sehr zahlreich und haufenweise gruppirt. Nie habe ich die Kapseln aller vom Ureter aus gefüllt gesehen, aber ich besitze keine solche Injection, an welcher nicht wenigstens einige Kapseln die Masse aufnehmen, und als strotzende Blasen entweder auf einem Harncanälchen unmittelbar aufsitzen, oder mittelst eines kurzen Canals mit demselben in Verbindung stehen. Zuweilen sieht man zwei oder drei gefüllte Kapseln seitlich am Harncanälchen anliegen, zuweilen bildet die volle Kapsel das Ende eines feinsten Harncanälchens, und erscheint dann immer kleiner als die im Verlaufe des Canälchens an ihm gesehenen.

Überzeugt man sich an guten Injectionen der Harncanälchen, welchen Raum das Convolut Eines Canälchens an der Nierenoberfläche einnimmt, so wird man es auch als eine Nothwendigkeit erkennen, dass mehrere, ja viele Malpighische Kapseln mit Einem Harncanälchen im Verkehr stehen müssen.

Ich bin nicht im Stande anzugeben, warum sich dieser Verkehr mit den Verzweigungen des Ureter nicht für alle Kapseln durch Injection nachweisen lässt. Aber sein Vorhandensein bei einigen, und zwar in verschiedenen Präparaten in verschiedener Menge, lässt es vermuthen, dass nicht eine limitirte Anzahl von Kapseln dieses Vorrecht geniesst, sondern alle; — mag ihre Nichtfüllung vom Ureter aus durch Klappenwiderstand am Verbindungscanal, oder durch Füllung derselben mit Harn, welcher begreiflicher Weise der Injectionsmasse vorangeht, bedungen sein.

Ich wiederhole nochmals, dass bei allen meinen Nierenpräparaten die Anzahl der vom Ureter aus injicirten Malpighischen Kapseln eine im Verhältniss zur ungeheuren Menge der Malpighischen Körperchen sehr geringe ist.

Von Gewicht ist folgende Beobachtung. Injicirt man die Malpighischen Körperchen einer Niere (wovon später), und bildet sich durch Bersten eines oder mehrerer derselben ein Extravasat in der

Kapsel, welches in den mit der Kapsel zusammenhängenden Harncanal übergeht, so geben die so injicirten Antheile der Harncanäle ein Bild, ähnlich dem, welches man durch ihre directe Injection vom Ureter aus erhält.

Wem die beiden angeführten Thatsachen vollwichtig erscheinen, der mag an den Zusammenhang injicirbarer Harncanälchen mit den Knäuelkapseln glauben. Untersuchungen an nicht injicirten Nieren, welche ich nicht gemacht habe, dürften mehr oder Anderes lehren.

Was ich bisher über den Zusammenhang einer beschränkten Anzahl Malpighischer Kapseln mit Endverzweigungen gesagt habe, lässt noch eine andere Interpretation zu. Es wäre nämlich immerhin möglich, dass factisch nur eine geringe Anzahl von Kapseln in die injicirbaren Harncanälchen einmündet, die Mehrzahl derselben jedoch mit Henle's Canälchen in Verkehr steht, worüber nur Untersuchungen nicht injicirter Nieren Aufschluss geben werden. Ich halte mich hier nur an das Thema der Injection, und muss es Anderen überlassen, über diese Frage mit bestimmter Antwort zu entscheiden.

Eines Umstandes muss ich erwähnen, welcher Ungeübte täuschen könnte. Ich habe früher gesagt, dass bei Injection der Harncanälchen der Fische Extravasate nur in die Venen entstehen, nicht in das Parenchym. Ist das Extravasat sehr unbedeutend, so bildet dasselbe kleinste Tröpfchen im Venenblut. Durch das Trocknen des Präparats kommen diese Tröpfchen an die Wand der Vene zu liegen. Streichen an dieser Harncanälchen hin, so gewinnt es leicht den Anschein, als ob ein Bläschen eines Malpighischen Körperchens vom Harncanälchen aus gefüllt worden wäre. Übung lehrt diese fehlerhafte Beurtheilung des Präparates vermeiden, und die Extravasatkügelchen, welche immer nur der Richtung der grossen Venenstämme folgen, für das erkennen, was sie sind. Auch fliessen solche kleinste Kügelchen beim Trocknen gewöhnlich zu einem grösseren zusammen, dessen Durchmesser jenen einer gefüllten Kapsel bedeutend übertrifft.

F. Ureteren der Knorpelfische.

Die Injection der Harnleiter der Knorpelfische gelingt ungleich schwieriger als jene der Knochenfische. Ich habe es mit Haien,

Rochen und Stören versucht, konnte es aber nie dahin bringen, eine Malpighische Kapsel von den Harncanälchen aus zu füllen. Die anatomischen Verhältnisse der harnabführenden Wege erklären das Misslingen meiner zahlreichen, und mit aller Vorsicht angestellten Versuche. Die Einmündungsstelle des Harnsystems in die Cloake lässt sich zwar leicht finden, selbst bei kleinen Exemplaren. Sie erscheint als niedrige Papille an der Dorsalwand der Cloake, und bildet die Spitze eines gleichschenkeligen Dreieckes, dessen Basis durch die Verbindungslinie der Cloakenmündungen beider Peritonealcanäle gegeben wird. Bei grösseren Rochen und Haien lässt sich eine feine Cannüle in eine Öffnung dieser Papille einführen, und durch Lufteinblasen vorläufig erforschen, wohin die Öffnung führt. Bei kleineren Thieren gelingt dieses nicht, und man hat sich damit zu helfen, mittelst des früher erwähnten, in eine feine Spitze ausgezogenen Glastubus, einen Luftstrom gegen die Pupille zu blasen (deren Spitze man mit einer feinen Scheere abtragen kann), und es dem Zufall überlassen, ob er in den rechten Weg gelangt. Es zeigt sich nun, dass eine unpaare mediane Harnblase nicht existirt, und dass das, was man als Ureteren beschrieb, eine *Vesica bifida* ist, deren lange und weite Zipfe sich an der unteren Fläche der Nieren, dem Innenrande entlang hin erstrecken, um beiläufig in halber Nierenlänge mit einem abgerundeten Ende aufzuhören. Diese beiden Harnblasenzipfe sind mit dem Nierenparenchym sehr innig verwachsen. Es geht nicht an, sie ohne Verletzung des Nierenparenchyms zu isoliren, um einen Tubus in sie einzubinden. Sie mit einer feinsten Nadel zu umstechen ist ebenfalls ohne Verletzung des Nierenparenchyms nicht möglich, und diese unabweislichen Verletzungen sind es, welche die Injection immer nur unvollkommen gelingen lassen. An den Gebrauch der Spritze ist gar nicht zu denken. Nur die früher erwähnte Methode mit den Glasröhrchen lässt sich versuchen, wobei man das Eindringen der kalten flüssigen Äther- oder Terpentinmasse in die feineren Harncanälchen durch vorsichtig angebrachten Fingerdruck an dem bereits gefüllten Blasenschenkel, und an der Oberfläche der Niere selbst unterstützen kann.

Dass ich den Blasenschenkel nicht für einen Ureter nehme, dafür habe ich guten Grund. Ein Ureter von solcher Mächtigkeit wäre an sich schon etwas Beispielloses. Ich kenne ferner keinen Ureter der Fische, der sich nicht baumförmig verzweigte. Dieses

thut aber der Blasenschenkel nicht, sondern nimmt an seinem blinden Ende ein Büschel von Harncanälchen auf, welche von der unteren Fläche der Niere an ihn herantreten, und zu welchen im Laufe des Blasenschenkels gegen die Cloake hin noch andere, aber nicht mehr büschelförmig stehende, sondern einsame Harncanälchen hinzukommen. Diese Harncanälchen sind sehr fein, und hierin liegt eine fernere Ursache des unvollständigen Gelingens der Injection, da die Praxis lehrt, dass die Füllung feiner Canäle, welche nicht trichterförmig mit einem grösseren zusammenhängen, sondern sich ohne Zunahme ihres Lumens schief in denselben einpflanzen, mit unüberwindlichen Schwierigkeiten zu kämpfen hat.

Der Harnblasenschenkel ist zum Unglück noch so dünnwandig, dass er eine beträchtliche Steigerung des Injectionsdruckes nicht aushält, und Berstungen desselben das Taedium wiederholter fruchtloser Arbeit vermehren. Diese Dünnwandigkeit des Blasenschenkels ist es auch, welche seine Auffindung im leeren Zustande selbst an ganz frischen Exemplaren erschwert, und an Weingeistexemplaren, wenn sie nicht zu den grössten gehören, sie fast unmöglich macht. Wer das dichte faserige Gewebe aus Erfahrung kennt, welches die hinteren Enden der Nieren und den Geschlechtswegen bei den Plagiostomen unter sich und mit der Cloakenwand verbindet, wird zugeben, dass ich nicht übertreibe. Man muss desshalb von der Cloakenpapille aus die Harnblasenschenkel durch Lufteinblasen (besser noch durch Eintröpfeln von Quecksilber) vorerst sichtbar machen, um sie nothdürftig für die Ligatur zu isoliren, hierauf durch den Eröffnungsschnitt des gefundenen Blasenschenkels Luft und Quecksilber, welche ihre Dienste gethan, wieder herauslassen, um Raum für die Masse zu schaffen.

Bei den Stören, wo sich der Blasenschenkel dickwandiger zeigt als bei den Haien und Rochen, und wo er nur an seinem vorderen Ende Harncanälchen aufnimmt (ein grösseres und ein Bündel kleinerer), geht er auch leichter zu isoliren, und möchte ich desshalb Allen, welche sich in eine Arbeit dieser Art einlassen wollen, dieses Thier ganz besonders empfehlen. Versucht man das Peritoneum über den Nieren zu verschieben, so wird man am äusseren Rande der Niere, in der Furche zwischen diesem und der Bauchwand, bald den Trichter gewahren, der Eier oder Samen in den Blasenschenkel bringt,

und welcher, um ganz sicher zu gehen, unterbunden sein will [1]).

Ich habe es auch versucht, durch Injection der Malpighischen Körperchen an nicht mehr frischen Stör-Nieren Extravasate der Knäuelgefässe in die Kapseln der Knäule zu erhalten, und mittelst dieser die Harncanälchen von der Peripherie aus zu füllen. Allerdings erhielt ich auf diese Weise die Anfänge der aus den Kapseln entspringenden Harngefässe so weit injicirt, um die ersten Stadien ihres Verlaufes kennen zu lernen. Mehr lässt sich von einer so prekären Methode, die ganz unter dem Einflusse des Zufalls steht, nicht erwarten. Sie lieferte aber doch das beachtenswerthe Resultat, dass die von den Kapseln aus injicirten Gefässe in ihrer Lagerung und Verlaufsweise mit jenen übereinstimmten, welche vom Blasenschenkel aus gefüllt wurden. Es gibt keine andere Methode, die aus den Kapseln entspringenden Harngefässe durch Injection darzustellen, als die erwähnte, von den Arterien aus. Auch bei den übrigen Wirbelthierclassen fand ich sie zu oft erprobt, um nicht gewiss zu sein, keine leichtfertige Empfehlung derselben gegeben zu haben. Wenn desshalb Henle von der Säugethierniere bemerkt, dass Extravasate überall, nicht blos in den Knäueln entstehen, so darf und will ich nicht zweifeln, dass dieses für die von ihm vorgenommenen Injectionen seine Richtigkeit habe. Ich habe aber nie das Irrige der Voraussetzung zu beklagen gefunden, dass die Extravasate dort am ersten entstehen, wo der aufgeknäuelte Gefässverlauf die Injectionsmasse am meisten staut, d. i. in den Malpighischen Körperchen. Diese Voraussetzung führte mich zum Versuch, und dass dieser gelang, beweisen zahlreiche Präparate, welche durch meine Hände gingen und grosse Verbreitung gefunden haben. Hat aber die Injectionsmasse sich aus den Knäueln Bahn gebrochen, wird die Verminderung des Druckes in den übrigen, nicht geknäuelten Gefässen, es auch nicht leicht zu Berstungen derselben kommen lassen; natürlich immer vorausgesetzt, dass man durch Übung lernte, welcher Druck erforderlich ist, um nicht die ganze Niere in einen

---

[1]) Vielleicht ist diese Vorsicht, die ich nie unterlassen habe, überflüssig, da der Trichter nicht mit weiteren Lumen in die Blase mündet, sondern sich unter fadenförmiger Verdünnung zwischen den Häuten der Blasenwand eine lange Strecke fortsetzt, bevor er mit feiner Öffnung in die Höhle der Blase mündet.

formlosen Klumpen von Extravasaten umzuwandeln. Ich habe auch nicht daran gedacht, die Methode, die Henle'schen Harncanälchen durch Berstung der Malpighischen Knäule zu füllen, als eine untrügliche zu preisen. Aber wenn man je die Kapselcanälchen durch Injection zu füllen wünscht, so kann es nur von den Kapseln aus geschehen, also durch Sprengen der Malpighischen Knäule mittelst arterieller Injection. Dass eine solche Füllung von der Laune des Zufalls abhängt, sagt eben nichts weiter, als dass viele Versuche fruchtlos bleiben werden. Je mehr man aber versucht, desto mehr lässt sich auf das Eintreten des günstigen Zufalls hoffen.

G. Mikroskopische Untersuchung der Harncanälchen der Knorpelfische.

Unvollkommene Injection der Ureteren, über welche allein wir hier verfügen können, wird nur wenig zu lehren im Stande sein. Ich fasse es in Kürze zusammen.

Die in den Blasenschenkeln einmündenden Harncanälchen halten sich an die ventrale Fläche der gelappten Nieren, wo sie sich dichotomisch in Büschel theilen, welche sich bis zum äusseren Rande des betreffenden Lappen hinerstrecken. Während des Laufes dahin geben die geradlinigen Harncanälchen dieser Büschel eine Reihe feiner Zweige ab, welche sich in den Lappen einsenken, und gegen die dorsale Seite desselben aufstreben. Dort angelangt, knäueln sie sich in weiten Krümmungen auf, erzeugen aber keine Äste mehr. Ob sie, wie bei den Knochenfischen, mit den Malpighischen Kapseln zusammenhängen, welche, wie weiter unten erwähnt werden soll, nur an der dorsalen Nierenfläche vorkommen, kann ich weder bejahen noch verneinen. Ich besitze keine Präparate, die mich zu einem positiven oder negativen Ausspruch berechtigten. Die Vermuthung eines solchen Zusammenhanges der dorsalen Ramificationen der Harncanäle mit den Knäuelkapseln findet darin einige Stütze, dass man vom Knäuel aus ganz gleiche Formen von Harncanälchen gefüllt erhält, wie von der Blase aus. Die Niere der Knorpelfische könnte also möglicher Weise bezüglich dieses Zusammenhanges sich wie die Knochenfischniere verhalten, welche Ansicht in dem so einfachen und leicht verständlichen Bau der Myxinoidenniere keinen unwichtigen Beleg gefunden hat. Bei dem riesigen

Bdellostoma liegt jeder Nierenknäuel (es gibt deren nur wenige aber von imposanter Grösse) in einer häutigen Blase, welche durch einen sehr kurzen Canal direct mit dem Ureter communicirt. Die Harncanälchen von Chimaeren und Petromyzonten habe ich nicht untersucht.

II. Malpighische Körperchen der Fischniere.

a) Injection derselben.

Ihre Injection kann mit kalter oder warmer Masse versucht werden. Sie gelingt unter Beobachtung der allgemeinen Injectionsvorsichten sehr leicht, und zwar ohne Ausnahme bei allen Fischen mit knöchernem oder knorpeligem Skelet. Die Eigenthümlichkeit des arteriellen Gefässsystems, welches nicht aus einem Hauptstamme, sondern mit capillaren Wurzeln aus dem respiratorischen Gefässnetz der Kiemen hervorgeht, und die Nichtisolirbarkeit der Aorta, welche bei allen Fischen als subvertebraler Sinus von der Wirbelsäule nicht unversehrt abgelöst werden kann, um sie mit einem Injectionstubus zu versehen, macht es zur Regel, das arterielle Gefässsystem von der *Arteria coeliaco-mesenterica* aus, centripetal gegen den Aortensinus zu injiciren. Der Stamm dieses Gefässes ist bei allen Fischen, mit Ausnahme der Esocini, von solcher Mächtigkeit und so leicht an der rechten Seite der Cardia zu finden (wobei die Leber, so weit es thunlich, nach links hinüber zu drängen ist), dass seine Behandlung zur Injection selbst Jenen leicht erscheint, welche es zum ersten Male mit Fischen aufnehmen. Bei den Stören wird die Zugänglichkeit dieser Arterie dadurch erschwert, dass man einen Theil des rechten Schultergürtels abzutragen hat, um den vorderen Bezirk der Bauchhöhle aufzudecken, und dann noch überdies die genannte Arterie aus einer sehr tiefen Furche der Leber herausgeholt werden muss, welche meist noch zu einem vollständigen Canal zugewölbt ist. Am lebenden Thiere muss die Aufsuchung der Arterie geschehen, damit, wenn das Gefäss mit dem Faden umgangen und zur Einführung des Tubus eröffnet ist, man die Blutung so lange aus der Gefässwunde unterhalten kann, bis sie von selbst stille steht. Man beschleunigt die Verblutung durch Streichen des Gefässes gegen die Wunde zu mit dem Scalpellheft, oder der Aorta gegen den Ursprung der *Coeliaco-*

mesenterica hin. Wenn Blutgerinnsel die Gefässwunde sperrt, muss es mit der Pinzette vorsichtig abgelöst werden. Zuweilen dauert es eine Stunde und darüber, bis die Blutung von selbst aufhört. Injicirt man vor dem Eintritt des Stillstandes, wird man alles Blut, welches sich noch in der Aorta aufhält, der Masse vorangehen sehen, und erhält vielleicht nur Blutinjectionen der Malpighischen Körperchen. Viele Fische sterben mit der Eröffnung ihrer Bauchhöhle, oder bleiben doch wenigstens ruhig, was man auch weiter mit ihnen vornimmt. Andere (besonders Aale und Welse) machen durch krampfhafte Bewegung viel zu schaffen.

Am leichtesten zu behandeln sind die Knorpelfische. Ihre *Arteria coeliaca* und *mesenterica* ist so mächtig, und ihr langer Verlauf in der Bauchhöhle so offen daliegend (bei Spinax selbst vollkommen frei, ohne alle Begleitung, selbst ohne Peritonealfalte), dass sich auch an Weingeistexemplaren mit gutem Erfolge arbeiten lässt. Da weiter hinten noch eine zweite und dritte *Arteria mesenterica* aus der Aorta abgeht, deren Äste am Darmcanal mit den Verzweigungen der *Coeliaca* und *Mesenterica* anastomosiren, so hat man den Stamm der letzteren diesseits der Wunde für den Tubus zu unterbinden, was nicht unterlassen werden darf, wenn man ausser der Niereninjection auch die capillaren Gefässnetze der Darmwand zu füllen beabsichtigt.

Ich ziehe zur Injection der Malpighischen Körperchen der Fische kalte Massen den warmen Harzmassen vor, weil beim Gebrauch der ersteren die Erwärmung des Thieres überflüssig wird, welche, wenn sie über die Temparatur des Lauen weiter hinausgeht als man durch Erfahrung für nöthig erkannt hat, das Fleisch der Fische starr und hart, und die Gefässe schrumpfen macht. Will man es aber dennoch mit Harzmassen versuchen, da sie unleugbar schönere, d. h. vollere Gefässansichten geben, so ist absolut nöthig, den Fisch in warmes Wasser zu legen. Da seine geöffnete Bauchhöhle einen Kahn bildet, in welchem die Eingeweide liegen, reicht man auch damit aus, blos die Bauchhöhle (bei horizontaler Rückenlage des Thieres) mit warmem Wasser zu füllen, dessen schnelles Erkalten es nothwendig macht, dass ein Gehilfe fortwährend (auch während der Injection) einen dünnen Strom warmen Wassers über die mit einem Leinwandlappen bedeckten Eingeweide fliessen lässt.

b) Mikroskopische Untersuchung der Malpighischen Körperchen.

Ich behandle die arterielle Injection der Niere wie jene des Ureters. Man lasse die herausgenommene und ausgewässerte Niere auf schwarzer Pappe trocknen. Sie wird durch das Trocknen so dünn, und durch das Firnissen so durchsichtig, dass die Verbreitung der Knäule durch das ganze Parenchym, und ihre Eigenthümlichkeiten an verschiedenen Stellen, zur befriedigendsten Anschauung gelangen.

Es zeigt sich nun Folgendes:

1. Ein und dieselbe Niere enthält Knäule von sehr verschiedener Grösse. Wenn man mit dem Glasmikrometer misst, auf welchem eine Linie im Quadrat in 60 gleiche Theile getheilt ist, wird man bei Knochenfischen die Durchmesser der grössten Knäule $\frac{10-15}{60}'''$, jene der kleinsten $\frac{2-3}{60}'''$ gleich finden. Bei den Knorpelfischen erscheint die Grössendifferenz bei weitem nicht so auffallend, und die Grösse der grössten Knäule reicht bis $\frac{30}{60}'''$ Durchmesser. Der bedeutende Grössenunterschied der Knäule der Knochenfische ergibt sich daraus, dass sowohl die erstabgegebenen stärkeren Zweige der Nierenarterien, als auch ihre letzten sehr verjüngten Ramificationen Knäule bilden; die Knäule der ersteren somit bedeutend jene der letzteren an Grösse übertreffen, da sie aus mächtigeren Gefässen bestehen, wenn auch, wie es von Ort zu Ort auffällt, ihre Windungen nicht so zahlreich sind, wie an den kleineren.

2. Nicht alle Zweige der Nierenarterien bilden Knäule. Ich kann aus der Ordnung der Knochenfische die Gattungen *Leuciscus, Idus, Aspius, Caranx, Gadus, Lota, Anquilla, Silurus, Aspro, Lucioperca* anführen, deren Präparate ich besitze, und bei welchen es keinem Zweifel unterliegt, dass besonders in dem hinteren dicken Endstücke der Niere (welches nur bei den Cyprinoiden fehlt) mit der abnehmenden Anzahl der Knäule die Zahl der knäuellosen Arterien zunimmt, welche letztere bis zu ihren Übergängen in die Venen zu verfolgen sind, und desshalb nicht gesagt werden kann, sie seien nicht bis zu ihren Knäueln hin injicirt worden. —

Bei den Knorpelfischen sind die geknäuelten und knäuellosen Arterien selbst in zwei scharf von einander getrennte Gruppen geschieden.

Beide entspringen aus der Aorta, aber ihr Verlauf unterscheidet sie sehr auffallend von einander. Die knäueltragende Arterie bildet durch ihre Verästelung auf der Dorsalfläche jedes Nierenlappens den Baum, welcher die Gefässknäule als Früchte trägt. Die anderen gehören nur der ventralen Nierenfläche an, wo sie ohne je sich aufzuknäueln, im Capillargefässsystem untergehen. Diese Art ungeknäuelter Arterien steht demnach in keinem Bezuge zu den ersten Anfängen der Harnbildung in den Kapseln der Malpighischen Knäuel, und kann, da ihre Verzweigungen nur die gröberen Züge von Harncanälen an der Ventralseite der Niere mit weitmaschigen Netzen umgeben, als ein nutritives Gefässsystem der Niere vom secretorischen unterschieden werden. Ja selbst die beknäuelten Arterienstämmchen an der Dorsalseite der Niere schicken Äste aus, welche bis zu ihrem Zerfallen in Capillargefässe sich niemals aufknäueln, so dass, im Ganzen genommen, die Summe der knäuellosen Arterien im Verhältniss zu den knäueltragenden eine sehr ansehnliche wird. Wenn ich nun die ersteren als das nutritive Gefässsystem der Niere vom secretorischen unterscheide, so ist dadurch nicht aller Antheil derselben an der Harnbildung negirt; so wie es andererseits nicht ganz leicht fallen wird zu bestimmen, worin die Theilnahme derselben an der Harnbildung besteht, da ihre capillaren Verästelungen, ärmlich und mager, nur jene groben Harngefässe umspinnen, welche eben im Begriffe sind in den Harnleiter einzumünden, und welche desshalb wohl schon fertigen Harn führen.

Ich halte das nutritive Gefässsystem der Niere für keinen unwichtigen Fund. Er bildet nicht allein ein auffallendes anatomisches Merkmal der Plagiostomenniere, sondern erfreut sich einer weiten, wahrscheinlich allgemeinen Verbreitung durch das Reich der Fische und Amphibien. Für letztere habe ich das Vorkommen eines nutritiven Gefässsystems bei den Scincoiden und Ophidiern sichergestellt — wovon später.

3. Die Verbreitung der Knäule durch das Parenchym der Knochenfischniere ist an kein erkennbares Gesetz gebunden. Man sieht sie sine lege et ordine durch die Gesammtmasse der Niere zerstreut, stellenweise in weiten Abständen, anderwärts dicht auf Haufen zusammengedrängt. Einige derselben, besonders die grösseren, sitzen knapp an der Wurzel ihres Muttergefässes; die kleineren treten oft erst nach einem längeren Verlaufe des ihrigen auf. Die Grössen-

unterschiede des ein- und austretenden Gefässes der Knäuel sind nur an den grösseren Knäueln erheblich, an den kleineren verschwinden sie. Das austretende Knäuelgefäss hält sich nicht an das eintretende, um mit ihm den in der Menschenniere erwähnten Stiel des Knäuels zu bilden, sondern läuft in entgegengesetzter Richtung des zuführenden Gefässes vom Knäuel weg, um nach kürzerem oder längerem (oft sehr langem) Verlauf in das Capillargefässnetz überzugehen.

Ich habe an einem anderen Orte [1]) gezeigt, dass die Nierenknäule der Fische ebensowenig wie jene der übrigen Wirbelthiere, durch Aufknäuelung eines ungetheilt bleibenden Gefässes zu Stande kommen [2]). Unvollkommene Injection der Knäule jeder Fischniere lässt es erkennen, dass Theilung des Knäuelgefässes, und Wiedervereinigung der Spaltungsäste, ausnahmslos bei allen vorkommt. Unvollkommen injicirte Knäule geben hierüber vollwichtigen Aufschluss. Man sieht an theilweise injicirten Knäulen die Injectionsmasse immer an mehreren Stellen abgebrochen. Dieses gilt für grösste und kleinste Knäule. Letztere weisen wenigstens 4, erstere bis 16 Stellen nach, über welche hinaus die Injectionsmasse nicht weiter vorrückt. Auch beginnt, wie an der Haifisch- und Rochenniere gut zu sehen, die Theilung des Knäuelgefässes öfters schon vor seinem Eintritte in den Knäuel, so dass die extraglomerären Theilungsäste einen kurzen Konus bilden, auf dessen Basis der Knäuel aufsitzt. Auch wurden am genannten Orte die Gründe angeführt, welche für eine centrale Höhle des Knäuels sprechen, und die Ausmündungsstelle desselben an der Oberfläche des Knäuels als Umbo erwähnt, welchen nun Henle in der eingangs citirten Schrift auch an den Knäueln der Säugethierniere gelten lässt.

4. Die Knäule der Säugethiere gelten für bipolare Wundernetze, welche man sich so zusammengelegt oder zusammengeschoben denkt, dass die beiden Pole des Netzes, deren einer mit dem zuführenden, der andere mit dem abführenden Knäuelgefäss zusammenhängt, auf einander fallen. Dieses ist jedoch nichts mehr als eine Vorstellung. Wäre sie naturgemäss, so könnte jeder Knäuel an jener Seite, welche dem Eintrittspuncte der zuführenden Arterie

---

[1]) Verhandlungen des zool. bot. Vereines in Wien, 1861.

[2]) Man hat nicht blos den Fischen, sondern auch den beschuppten Amphibien und Vögeln das Zerfallen des Knäuelgefässes zu einem Wundernetz abgesprochen.

gegenüber liegt, nur so viele Umbeugungsstellen (Schlingen) zeigen, als es Stämmchen im supponirten Wundernetze gibt. Von solchen Schlingen ist aber nichts zu sehen. Nimmt man andererseits das Wundernetz nicht als ein zusammengeschobenes oder zusammengelegtes an, so müsste der Endpol des Netzes dem Anfangspol gegenüber liegen, und die aus ersterem hervorgehende abführende Arterie des Knäuels, welche durch ihre Dünnheit sich auszeichnet, müsste entweder an der Oberfläche des Knäuels oder in seiner Axe zum Anfangspol zurücklaufen, wovon gleichfalls nichts zu sehen ist. Es ergibt sich hieraus, dass die Anatomie der Nierenknäule nicht so genau bekannt ist, wie die Anatomie der Wundernetze, deren Namen man sie tragen lässt.

Wie wenig die geläufige Ausdrucksweise, dass der Knäuel ein zusammengeballtes Wundernetz sei, dem Baue des Knäuels entspricht, wird durch unvollkommene Injection der Knäule nachgewiesen. Wäre der Knäuel ein bipolares Wundernetz, so könnte das ausführende Gefäss des Knäuels nur durch eine vollständige Injection des ganzen Knäuels gefüllt werden. Es füllt sich aber das abführende Gefäss schon bei unvollkommener Injection des Knäuels, und man wird nicht lange unter den nur zum Drittel oder zur Hälfte gefüllten Knäueln einer Haifischniere zu suchen haben, um welche zu finden, bei denen das austretende Knäuelgefäss aus einem der ersten Theilungsäste des eintretenden hervorgeht. Was ich am oben erwähnten Orte nur bei den Haien beschrieb, gilt jetzt auch für Chimaeren und Cyclostomen. Bei den Knochenfischen und allen übrigen Vertebraten habe ich an halbinjicirten Knäueln niemals ausführende Knäuelgefässe gefüllt gesehen, dagegen aber schön und deutlich an unvollständig injicirten Knäueln der Wolff'schen Körper beim Pferd und Rind.

6. Nie bildet ein Nierenschlagaderast mehr als Einen Knäuel. Sitzt der Knäuel hart an der Ursprungsstelle seines Muttergefässes, so gewinnt es hier und da den Anschein, als ob er dem Stamme angehörte, aus welchem das Muttergefäss entspringt, und da oft eine Folge von Knäueln in derselben Beziehung zum Stamme dieser Arterie stehen kann, mag es scheinen, dass eben dieser Stamm mehrere Knäuel bildet. Da aber immer einige Knäule so liegen, dass die Eintrittsstelle des Muttergefässes dem Auge zugekehrt ist, wird man es bald lernen, sich auch in dichten Nestern von Knäueln

zurecht zu finden, und die Richtigkeit obiger Behauptung anzuerkennen.

6. Die Knäuel der Nieren pflanzenfressender Fische sind kleiner, aber weitaus zahlreicher als bei Raubfischen.

7. Füllt ein Extravasat des Knäuelgefässes die Kapsel, so schwillt letztere auf das Vier- oder Fünffache des Knäueldurchmessers an, und sieht man die Abgangsstelle des aus der Kapsel entspringenden, relativ weiten Harncanälchens, gegenüber der Eintrittsstelle der Knäuelarterie liegen.

I. Venen der Fischniere.

Die Venen der Fischniere sind am besten vom *Atrium cordis* aus zu injiciren. Von der Caudalvene aus ist dieses viel umständlicher, und prekärer im Erfolg. An der Querschnittfläche des Schwanzes sieht man die Caudalvene zwischen den unteren Bogenschenkeln der Wirbel klaffen. Ein Injectionstubus lässt sich hier nicht anbringen, wohl aber ein Versuch wagen, durch Einkeilen eines Glasröhrchens in das von den unteren Bogenschenkeln der Caudalwirbel gestützte Lumen der Vene, die Injection durch Einblasen der flüssigen kalten Masse zu bewerkstelligen. Hat man die Arterien, oder Harncanälchen, oder beide zugleich früher injicirt, wird man zu seinem Ärger gewahr, dass die Veneninjection alles Andere deckt, und eine so injicirte Niere nicht anders aussieht, wie eine andere, an welcher blos die Venen gefüllt wurden.

Injicirt man das Capillargefässsystem einer Fischniere noch so vollkommen durch ihre Venen, wird man es dennoch nie dahin bringen, die Malpighischen Knäule durch ihr austretendes Gefäss gefüllt zu sehen. Dieses gilt nicht blos für die Classe der Fische, sondern für alle Wirbelthiere. Alle Veneninjectionen, die ich machte, gaben ohne Ausnahme dasselbe negative Resultat. So sicher die Thatsache, so unmöglich ihre Erklärung. Es dürfte noch Manches in der Anatomie der Nierenknäule zu entdecken sein.

II. Amphibien.

A. Batrachier.

a) Vorbemerkung.

Injectionen von Blut- und Harngefässen der Amphibien gelingen leicht und vollständig. Die Injection der Arterien, der eigentlichen Nierenvene, der sogenannten Nierenpfortader und der Harncanälchen vom Ureter aus (mögen diese vier Injectionen an Einer Niere, oder an vier verschiedenen vorgenommen werden) lehrt, dass die Amphibienniere aus zwei verschiedenen, aber meist innigst verbundenen Hälften besteht — einer dorsalen und ventralen, welche, wenn sie durch einen vom inneren Rande der Niere zum äusseren geführten Schnitt von einander getrennt werden, in Beziehung ihrer Blut- und Harngefässverhältnisse keine Ähnlichkeit mit einander haben. Eine Vorbereitung zu dieser Sonderung der Niere in zwei different gebaute Bezirke war schon in der Niere der Plagiostomen gegeben. In der Niere aller vier Amphibienordnungen tritt sie mit einer Bestimmtheit auf, welche anschaulich zu machen die Aufgabe der folgenden Darstellung sein soll.

b) Harncanälchen der Batrachier. Injection derselben.

Man denke nicht daran, bei den europäischen geschwänzten Batrachiern eine Injection der Harncanälchen vom Ureter aus zu versuchen. Mein feinstes Geräth war für die Harnleiter der Tritonen und Salamander immer noch zu plump. Dasselbe gilt für die weiblichen *Batrachia anura.* Dagegen ist bei den Männchen derselben das Gelingen dieser Injection eben so sicher als leicht. Der Ureter der männlichen Frösche bildet nämlich eine sehr ansehnliche blasenförmige Erweiterung, welche zwischen dem hinteren Nierenende und der Cloake liegt, dicht am Stamme der vermeintlichen Nierenpfortader. Diese Blase ist auch im leeren und zusammengezogenen Zustande hinlänglich gross, um sie zu isoliren, und einen mit kalter Masse gefüllten Glastubus in sie einzubinden. Die Schamhälfte des Beckenringes, und die mit ihr zusammenhängenden Hinterbeine trage ich ab, und schlage, nachdem die Eingeweide herausgenommen,

den Mastdarm so nach unten, dass die Insertion der Ureteren in seine Rückenwand vorliegt.

Die Blase des Ureters schwillt durch das Einblasen der Masse gewaltig auf. Sie besitzt hinlänglich dicke Wände, um das stärkste Einblasen ohne Berstung zu vertragen. War sie nicht von allen Seiten gut isolirt, so krümmt sie sich während der Füllung und Ausdehnung S-förmig. Es entsteht dann an der Abgangsstelle des zur Niere tretenden Ureterstückes eine Knickung, welche den Verlauf der Injection stört. Man suche desshalb die vollkommen isolirte Blase während der Füllung möglichst gerade gestreckt zu halten, und da der eingebundene Glastubus, mittelst welchem die Blase gestreckt gehalten wird, gerne ausschlüpft, mögen die Enden des Ligaturfadens an den Tubus bis dorthin hinaufgelegt werden, wo die Finger den Tubus halten, und somit auch die Haltbarkeit der Ligatur sichern.

Unter mässigem Einblasen sieht man die Injectionsmasse eine zeitlang in den Harncanälchen der zu Tage liegenden ventralen Fläche der Niere nicht zum Vorschein kommen, weil sie zuerst die an der dorsalen Nierenfläche gelagerten Harncanälchen füllt. Allgemach kommt sie aber, und zwar von den Rändern aus, auch an der unteren Nierenfläche zum Vorschein, und füllt die daselbst befindlichen letzten Ramificationen der Harncanälchen so vollständig an, dass diese Fläche an jenen Stellen, welche die groben Ramificationen der Nierenvene frei lassen, vollkommen weiss wird. Übung wird lehren, den Druck nicht so hoch zu steigern, dass Extravasate entstehen. Diese erfolgen immer nur in die Venen, nie in das Nierenparenchym, wie es schon bei der Fischniere erwähnt wurde.

c) Untersuchung der injicirten Harncanälchen.

Die sammt der unterbundenen Ureterblase herausgenommene Niere wird auf einem Glasplättchen getrocknet, um sie von beiden Flächen her untersuchen zu können. Man kann während des Trocknens die Blase des Ureter öfter leise drücken, um an die Stelle des in den Harncanälchen verdunsteten Äthers ein Minimum von neuer Masse einzutreiben, und das missfällige Collabiren der injicirten Harncanälchen zu beschränken. Während des Trocknens zeigt es sich nun, dass der am äusseren Nierenrande verlaufende Harnleiter seine kammförmig succedirenden Zweige nur zur Dorsalfläche der

Niere sendet, wo sie etliche Male gabelig gespalten, und gepaart mit den Zweigen der Nierenpfortader, gegen den inneren Rand der Niere ziehen. Während dieses Laufes geben die primären Harnleiterzweige zahlreiche Seitenäste ab, welche im Nierenparenchym gegen die Ventralfläche des Organs streben, und ohne sich mehr als einmal zu theilen, wohl aber durch Schlängelung sich verlängernd, von zwei und zwei benachbarten secundären Seitenästen her, sich schlingenförmig verbinden. Die Schlingen bilden aber keine schlichten auf- und absteigenden Schenkel, sondern sind gewunden und verkrümmt, selbst lose aufgeknäuelt, und reichen mit ihren Scheitelpunkten bis zum Niveau der ventralen Nierenfläche hin. Vergleicht man die ventralen Flächen mehrerer Injectionen dieser Art mit einander, so wird sich's zeigen, dass an den meisten derselben die Stellen, wo die Malpighischen Körperchen in dem Harngefässnetz eingesprengt liegen, als leere Gruben erscheinen. An einer oder der andern Niere aber sieht man diese Gruben mit Masse ausgefüllt, welche nicht blos die Kapseln der Malpighischen Körperchen einnimmt, sondern auch in die Ausführungsgänge der Hoden eindringt, welche bekanntlich bei Fröschen in diese Kapseln einmünden.

Die Zahl der Malpighischen Körperchen in der Froschniere ist, wie gleich erwähnt werden soll, sehr gross. Nie ist es mir gelungen, die Kapseln aller dieser Körperchen vom Ureter aus zu injiciren. Es sind immer nur die oberflächlichen, welche Masse aufnehmen, die übrigen bleiben leer. Die oberflächlichen Kapseln sind es auch nur, zu welchen die Ausführungsgänge des Hodens gehen. Die tiefliegenden können somit immerhin mit Henle's geschlossenen Harncanälchen im Zusammenhang stehen, worüber, wie bei den Fischen gesagt wurde, Untersuchungen uninjicirter Nieren entscheiden müssen.

Warum die Füllung der oberflächlichen Malpighischen Kapseln nicht bei jedem Versuch gelingt, kann ich nicht sagen. Die Überzeugung aber habe ich gewonnen, dass dort, wo die Füllung der Kapseln vom Ureter aus gelang, dieses Gelingen nicht durch Extravasate vermittelt wurde, welche ich immer nur in die Venen, nie anderswohin habe entstehen gesehen. Oft genug entstehen bei Injection der Froschniere mit sehr flüssigen Massen, und

unter hohem Druck, Rupturen der Knäuelgefässe und Extravasat in die Höhle der Malpighischen Kapseln. Haben sich nun auch von den Kapseln aus die aus ihnen entspringenden Harncanälchen weit genug gefüllt, so hat man dasselbe Bild derselben, als wenn die Injection vom Ureter aus vorgenommen worden wäre.

Hiermit ist aber auch meine Erfahrung über den fraglichen Übergang von Ureterramificationen in die Kapseln der Malpighischen Körperchen zu Ende. Dem Folgenden vorgreifend, gestehe ich, bei keinem andern Wirbelthiere je Malpighische Kapseln vom Ureter aus injicirt zu haben.

Um bei der Untersuchung der ventralen Fläche der Froschniere durch die mächtigen bluthältigen Stämme der *Vena renalis* nicht an Beobachtungsterrain zu verlieren, schlitze man diese Stämme auf, entferne ihre Coagula, und wässere die Niere gut aus. Die entleerten Venenstämme lassen dann auch sehen, was von ihnen bedeckt wird.

d) Malpighische Körperchen.

Die Injection der Malpighischen Körperchen der Froschniere ist eben so leicht wie jene der Harncanälchen. Sie füllen sich bei geschwänzten und ungeschwänzten Batrachiern durch Injection vom Aortenbulbus aus. Bei jeder noch so unvollständigen Injection dieser Thiere wird die Niere immer das Bestgelungene sein.

Bei Urodelen und Anuren liegen die Malpighischen Körperchen nur an der ventralen Seite der Niere, und zwar in einer oberflächlichen und tiefliegenden Schichte. Die dorsale Hälfte enthält keine Spur von ihnen. Sie sind absolut die grössten unter allen Thieren, bei *Menopoma* grösser als bei *Elephas*, bei *Triton* und *Pleurodeles* grösser als beim Pferd. Je weiter gegen das vordere Ende der Niere zu, desto mehr isoliren sich die Malpighischen Körperchen von einander, die tiefere Lage verschwindet, und in der oberflächlichen Lage werden die Zwischenräume zwischen je zwei Körperchen bis um das Doppelte grösser als ihre Durchmesser.

Die Nieren der geschwänzten Batrachier laufen nach vorn spitz zu. Es wird also eine Stelle an ihnen geben, wo die Breite der Niere gleich ist der Breite eines Malpighischen Körperchens. Dass es diese Stellen sind, wo sich an unjicirten Exemplaren Nachforschungen über das Verhältniss der Harncanälchen zu den Kapseln

der Körperchen am besten anstellen lassen, versteht sich von selbst.

Man kann nur im Allgemeinen sagen, dass die Malpighischen Körperchen der Batrachier zwei Lagen bilden. Die oberflächliche lässt durch die Zwischenräume ihrer Körperchen die tiefere sehen. An gut ausgewaschenen und getrockneten Nieren kann man desshalb die Knäule zählen. Sie sind bei weitem weniger zahlreich in den geschwänzten als ungeschwänzten Batrachiern. Einige Körperchen der ersten Schichte liegen so oberflächlich, dass sie selbst durch die Füllung der übrigen Blut- und Harngefässe der Niere nicht überdeckt werden, sondern in dem grobstämmigen Capillargefässnetz wie eingesprengt liegend gesehen werden.

Die Nierenarterien theilen sich nur in verhältnissmässig wenig Zweige, und diese gehören blos dem ventralen Bezirke der Niere an. Jeder dieser Zweige, welcher somit noch zu den stärkeren Arterien zählt, trägt einen Knäuel. Dieser wird eo ipso auch nur aus relativ groben Windungen bestehen. Auf diesen beiden Umständen beruht die leichte Injieirbarkeit derselben. Theilung des Knäuelgefässes bis auf 18 Stämmchen kann man an unvollkommen injicirten Knäulen von Kröten, Fröschen, Salamandern und Proteen sehr oft beobachten.

Die Frosch- und Krötenniere besitzt zweierlei Knäule, — grosse und kleine. Erstere überwiegen an Zahl, und sind durch den ganzen Umfang des ventralen Reviers der Niere ziemlich gleichförmig vertheilt. Die kleinen lagern nur an der hinteren Hälfte des äusseren Randes. Dieser Ort ist vom Hauptstamm der Nierenarterie am weitesten entfernt. Der dorthin gelangen sollende Zweig der *Arteria renalis* hat also den längsten Weg zurückzulegen, und da er während desselben Äste abgibt, kommt er am Platze seiner Bestimmung schon so an Stärke reducirt an, dass seine spärlichen Verzweigungen daselbst zu den feinen gehören, und ihre Knäuel somit zu den kleinen.

Eine Höhle in den Knäueln der Batrachier habe ich an Durchschnitten derselben nicht so deutlich erkannt, wie bei den Knorpelfischen. Auch der Umbo fällt nicht auf. Aber das soll nicht unbeachtet bleiben, dass man bei *Proteus, Triton, Salamandra* etc. Gefässe im Knäuel findet, welche doppelt so stark sind als die zuführende Arterie des Knäuels.

Der Grössenunterschied des zu- und abführenden Knäuelgefässes ist ein sehr bedeutender. Die abführende Arterie muss selbst sehr fein genannt werden, während die zuführende auf diese Benennung keinen Anspruch machen kann.

Das Capillargefässsystem, in welches die abführenden Knäuelgefässe, ohne sich weiter mehr zu verzweigen, direct übergehen, besteht aus einem Venenplexus, welcher wahrscheinlich nicht capillar genannt zu werden verdient. In die weiten Stämmchen dieses Plexus münden die feinen *Arteriolae revehentes (Vasa efferentia)* der Knäule unmittelbar ein. Diesem Umstande allein kann es unmöglich zugeschrieben werden, dass bei aller Leichtigkeit der Knäuelinjection von der Arterie aus, die Injection von den Venen aus nicht gelingt. Wollte man geltend machen, dass bei der factischen Communication der Endäste der Nierenvene mit jenen der Nierenpfortader, und bei der Stärke dieser Communicationswege, der Injectionsdruck die Masse aus den Nierenvenen lieber in die Nierenpfortadern, als in die sehr feinen *Vasa efferentia* der Knäule treiben wird, so muss ich dagegen anführen, dass auch nach vorläufiger Unterbindung der Nierenpfortader, wo also der Injectionsdruck die Masse nur in die *Vasa efferentia* der Knäule treiben kann, die Knäule doch immer ungefüllt bleiben, und die Stellen, welche sie einnehmen, mitten im strotzenden Venennetz als hohle Nischen erscheinen. Die Batrachiernieren zählen demnach zu den vielen Organen, bei welchen der Übergang der Arterien in Venen nicht durch successive Grössenabnahme der Arterie vorbereitet wird, sondern plötzlich feinste Arterien in dicke Venenwurzeln einmünden. Über die Organe, denen diese Eigenthümlichkeit zukommt, behalte ich mir vor, an einem anderen Orte zu handeln.

Da, wie früher gesagt, bei *Triton, Proteus* und *Salamandra,* die Stämmchen der aus der Aorta entsprungenen Nierenarterien sich in Büschel theilen, deren Gefässe allsogleich ihre Knäuel bilden, so übersieht man an der unteren Nierenfläche die Länge des zuführenden Knäuelgefässes von seinem Ursprung bis zum Eintritt in den Knäuel, und bemerkt, dass dieses Gefäss am Ursprung erheblich stärker ist als am Eintrittspunkt in den Knäuel, obwohl es während seines kurzen Laufes keine Seitenäste abgab. Die zuführenden Knäuelarterien sind also konisch, ein Umstand, der nicht ohne Einfluss bleiben kann auf die Grösse des Druckes, unter welchem das

arterielle Blut in den Knäuel einströmt. Die konische Gestalt des zuführenden Knäuelgefässes fällt besonders an jenen Thieren auf, welche, wie die geschwänzten Batrachier, eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Knäueln besitzen.

e) Venen.

Die Ramificationen der *Vena renalis* halten sich nur an die Ventralseite der Niere, jene der sogenannten *Vena portae* an die Dorsalseite. Da nun die Ventralseite zugleich die arteriellen Gefässverzweigungen und die letzten Harncanälchen enthält, die Dorsalseite aber die primären Zweige des Ureters und die sie begleitenden primären Verästelungen der *Vena advehens*, so wird, wenn man eine durch alle diese Gefässe injicirte Niere durch einen Horizontalschnitt in zwei über einander liegende Hälften trennt, keine mit der andern auch nur die entfernteste Ähnlichkeit haben.

Man injicirt die *Vena renalis revehens* von der Cava aus, deren einzige Wurzel sie bildet. Die angebliche *Vena renalis advehens* aber muss von der Jacobson'schen Bauchvene aus gefüllt werden.

f) Ob die Batrachierniere eine Pfortader besitzt?

Unterbindungen der fraglichen Pfortader, welche sich nur bei ungeschwänzten Batrachiern ausführen lassen, lehren nichts über die Verwendung dieses Gefässes als zuführende Pfortader, oder als abführende zweite Nierenvene. Bei den übrigen Amphibien lässt sich die Unterbindung dieses Gefässes nicht ausführen, da es theils an Raum zwischen Niere und Becken fehlt, um die Pfortader der Niere auch nur ein paar Linien weit für die Unterbindung blosszulegen (Chelonier und Saurier), oder es wird, obwohl dieser Raum vorhanden wäre, wie bei den Ophidiern, die Befestigung des lebenden Thieres zur Vornahme der Unterbindung unmöglich. Bei den *Batrachia anura* nun ändert die Ligatur der Pfortader nichts am Kaliber des vor und hinter der Ligaturstelle befindlichen Gefässstückes. Das Experimentiren führt also zu keinem Resultat. Aber ein anatomischer Umstand verdient Erwägung. Die Nierenpfortader nimmt nämlich, während sie am äusseren Nierenrand hinzieht, eine Rumpfvene [1]) auf. Das Stück nun der Pfortader zwischen dieser Aufnahmsstelle der Rumpfvene und dem vorderen Ende

[1]) Bei Weibchen auch sieben Eileitervenen.

der Niere ist merklich schwächer als jenes zwischen dieser Aufnahmsstelle und dem hinteren Nierenende. Wäre die Nierenpfortader ein zuführendes Gefäss, so müsste gerade das umgekehrte Verhältniss stattfinden. Jede auch noch so unvollkommene Injection der Nierenpfortader durch die Jacobson'sche Bauchvene bringt dieses bedeutungsvolle Verhalten zur Anschauung. Jene, welche die Nierenpfortader für eine zuführende Vene halten, werden diese Thatsache durch eine andere zu entkräften suchen, welche so lauten mag. Die Schenkelvene theilt sich, bevor sie an die Bauchwand geräth, in zwei Zweige. Der eine bildet eine Wurzel der Jacobson'schen Bauchvene, der andere ist unsere Nierenpfortader. Jeder dieser beiden Zweige ist schwächer als der Stamm der Schenkelvene. Würde die Nierenpfortader eine ableitende Nierenvene sein, so würde sie zusammt der *Vena cruralis* die Wurzel der Jacobsonschen Bauchvene bilden, und diese Wurzel müsste dann stärker als die Schenkelvene sein, was nicht der Fall ist. Hierauf lässt sich mit Beziehung auf den Inhalt des nächstfolgenden Abschnittes (g) sagen, dass allerdings an injicirten Exemplaren von Fröschen und Kröten das Anfangsstück der Schenkelvene stärker erscheint, als die zwei genannten Zweige, in welche die Schenkelvene sich theilt. Aber diese Stärke (Weite) der Schenkelvene gehört nicht ihrer ganzen Länge an, sondern beschränkt sich eben nur auf das Anfangsstück der Schenkelvene, über welches der nächste Abschnitt noch etwas mehr zu berichten hat.

Die später folgende Untersuchung der Pseudopusniere liefert einen ferneren sehr wichtigen Beleg für die Deutung der Nierenpfortader als abführende Vene. Auch werden ja die charakteristischen Bestandtheile des Harns durch Oxydation in den Lungen gebildet, und können somit der Niere nur durch Arterien zugeführt werden. Körpervenenblut enthält nichts von diesen Bestandtheilen, und wäre sein Zuströmen zur Niere zwecklos. Ferner mag es erwähnt werden, dass auch unter den Säugethieren zwei Familien existiren (Felinen und Palmipeden), deren Nieren ein System oberflächlicher und tiefliegender Venen besitzen. Allerdings münden beide in denselben Hauptstamm (*Vena renalis*). Es würde aber an ihrer Bedeutung als abführende Venen nichts ändern, wenn eines dieser Systeme in eine andere Vene als in die Nierenvene einmünden würde.

g) Eigenthümlichkeit der Einmündung der Schenkel- und Hüftvene in die Vena abdominalis inferior.

Die Verästelung der Schenkelvene bildet eine noch immer unausgefüllte Lücke in der Angiologie der Amphibien, weil sie sich von der Jacobson'schen Bauchvene (*Vena abdominalis inferior s. anterior*) nicht injiciren lässt. Injicirt man diese Vene bei Fröschen oder Kröten, so füllt sich die vermeintliche Nierenpfortader, ihre Verzweigungen auf der dorsalen Fläche der Niere, und die zu ihr tretende Rumpfvene (sammt untergeordneten Zweigen aus der Allontois und der Cloake). Aber in die Schenkelvenen, welche doch auch in die paarigen Wurzeln der Jacobson'schen Vene einmünden, dringt niemals Masse ein. Sie bleibt zwei Linien unter dieser Einmündungsstelle stehen, indem durch paarige, bisher unbeachtet gebliebene Klappen [1]) das weitere Vordringen der Masse in der *Vena cruralis* verwehrt wird. Am injicirten Thiere erscheint das unmittelbar unter den Klappen liegende Segment der *Vena cruralis*, in der Länge von $1\frac{1}{2}$—2 Linien etwas erweitert, und stark pigmentirt. Die organischen Muskelfasern in dieser erweiterten Stelle sind nicht stärker entwickelt als anderswo. Es gilt einen venösen Sinus, dessen anatomische Untersuchung nicht länger aufgeschoben zu werden verdient. Contractionen zeigt die Stelle nicht. Die Erweiterung des Gefässlumens und die paarigen sufficienten Klappen am Ausgangsostium der Erweiterung, genügen nicht, an ein Herz zu denken, da zu einem Wirbelthierherzen nicht blos Klappen an der Ausgangs-, sondern auch an der Eingangsöffnung gehören. Wenn man aber eine durch Auflagerung von Drüsenzellen bedungene klappenlose Intumescenz der Axillararterie bei den Chimaeren ein Herz zu nennen beliebte, könnte auch die klappenführende Erweiterung der Schenkel- und Hüftvene unter diesem Namen passiren, in Ermanglung eines mehrsagenden, natürlich nur um mehr Eindruck zu machen.

Ich spreche nur von *Rana* und *Bufo*. Bei den geschwänzten Batrachiern sind die Klappen insufficient. Die Schenkelvene und die Hüftvene ist desshalb von der Bauchvene aus injicirbar,

---

[1]) Die einzigen Klappen, welche im Bereiche der *Vena cruralis* bei den Batrachiern vorkommen.

wenn auch nicht so regelmässig und leicht, wie es von guten Injectionen gewünscht wird. Ich konnte bei *Salamandra*, *Triton* und *Menopoma*, nur unvollkommene Injectionen der Schenkelvene erzielen.

Ich hatte anfangs das Stehenbleiben der Injection an der bezeichneten Stelle auf Rechnung des Widerstandes des in der *Vena cruralis* enthaltenen Blutes geschoben, wie diese Vene wirklich nach Füllung der Jacobson'schen Bauchvene und der sogenannten Nierenpfortader, immer und ausnahmslos mit Blut strotzend gefüllt erscheint. Da aber der Punkt, an welchem die Masse in der Schenkelvene stehen bleibt, immer genau derselbe ist, was doch bei genannter Hemmungsursache nicht der Fall sein könnte, da ferner auch nach Amputation beider Oberschenkel, welche die Stauung in dem Blute der Schenkelvene aufhebt, die Masse auch nicht über diese constante Hemmungsstelle hinaus vordringt, sah ich der Sache näher nach, und fand die sufficienten Klappen.

Ganz übereinstimmend mit diesem Verhalten der *Vena cruralis* ist jenes an der *Vena ischiadica*, welche der Schenkelvene nur wenig an Mächtigkeit nachsteht, gleichfalls eine Wurzel der Jacobson'schen Bauchvene bildet, indem sie sich in die vermeintliche Nierenpfortader entleert, und bei jeder Injection nicht weiter gefüllt wird, als bis zu ihrem Eindringen zwischen die Ursprünge der Beuger des Unterschenkels, welches in gleicher Höhe mit dem Hüftgelenke Statt hat. Auch hier sitzt ein Klappenpaar an einer nur im injicirten Zustande bemerkbaren Erweiterung.

Die erweiterte Stelle unter den Klappen nimmt an der Schenkelvene mehrere kleine Nebenzweige aus der Musculatur und der Haut des Schenkels auf; — an der Hüftvene ist sie astlos.

B. Saurier, Ophidier und Chelonier.

a) Vorbemerkung.

Die Saurierniere verhält sich hinsichtlich der Anordnung der Blut- und Harngefässe verkehrt wie die Niere der Batrachier. Nach übereinstimmenden Injectionsresultaten bei den Ptychopleuren, Scincoiden und Chamaesauren (*Anguis*, *Acontias*, *Chirotes*, *Pygopus*, *Zonurus*, *Chamaesaura*, *Seps* und *Bipes*) lagern die arteriellen

Gefässe mit ihren Malpighischen Körperchen, die Ramificationen der *Vena renalis*, und die letzten schlingenförmig anastomosirenden Enden der Harnleiterverzweigungen, nur an der dorsalen Fläche der Niere, während an der ventralen nichts anderes zu finden ist, als die Vertheilung der vermeintlichen *Vena advehens*, und die mit ihr übereinstimmenden primären Ramificationen des Ureters (nebst einem gleich zu erwähnenden arteriellen Gefässsystem ohne Knäuel). Keine andere Familie der Saurier eignet sich zu Untersuchungen über den Bau der Niere besser als die oben genannten, da ihre langgestreckten und flachen Nieren aus einer Folge von mehr weniger vollständig getrennten Lappen bestehen, deren Gefässbau sich leichter übersehen lässt, als an den kurzen, dicken, und wie zusammengeschobenen Nieren der übrigen. Die Schlangenniere dagegen, welche eben so gelappt und langgestreckt ist, wie jene der Scincoiden und Chamaesauren, zeigt wieder die Gefässverhältnisse der Batrachierniere, indem Knäule, *Vena renalis*, und schlingenförmige Harngefässenden an der Bauchseite der Niere; — *Vena advehens* und primäre Verästelungen des Harnleiters aber an der Dorsalseite derselben gesehen werden.

Bei allen Sauriern und Ophidiern werden die Arterien von der Aorta aus (nahe an den Nieren) injicirt; — die *Vena renalis* eben so von der Cava aus. Die dicht am Ureter liegende *Vena advehens* macht am meisten Schwierigkeiten, indem, um zum hinteren Ende der Niere zu gelangen und es bequem zugänglich zu machen, die letzten Rippen abgetragen, und die Cloake so weit umgeschlagen werden muss, dass man die Einpflanzung der Ureteren in ihre Rückenwand vor Augen hat.

Vena advehens und Ureter sind schwer von einander zu isoliren. Erstere ist überdies bei *Pseudopus* und *Anguis* viel schwächer im Kaliber als letzterer, der sich durch seine Dickwandigkeit bei *Pseudopus*, und durch seine willkommene Weite bei *Anguis* und *Acontias* auszeichnet.

Harnleiter und abführende Vene liegen bei den Schlangen am inneren Nierenrande, die zuführende Vene am äusseren; bei den Batrachiern dagegen Harnleiter und zuführende Nierenvene am äusseren Rande; die *Vena renalis* bei den geschwänzten Gattungen am inneren Rande, bei den ungeschwänzten in einer Furche der unteren Nierenfläche.

Wer eine Pseudopus- oder Anguisniere, welche wenigstens hier bei uns immer frisch zu haben sind, durch alle vier Gefässsysteme mit verschieden gefärbten Massen injiciren will, erhält über die oben angeführten Gefässverhältnisse ein sehr lehrreiches und schönes Präparat; erfährt aber zugleich, mit welchen Schwierigkeiten Injectionsarbeiten zu kämpfen haben. Hat man nun eine solche Injection im Sinne, so injicire man, unter allen bei den Fischen angegebenen Vorsichten, zuerst den Ureter mit kalter Masse (mittelst der Spritze oder dem Glasröhrchen). Die drei Gefässsysteme können auch mit warmen Harzmassen gefüllt werden, um strotzende und nicht durch zu viel Collapsus entstellte Präparate zu erhalten.

Ich spreche natürlich hier ganz besonders als Geschäftsmann, der mit Injectionspräparaten Handel treibt und treiben muss. Zur eigenen Belehrung mag manches genügen, was sich als Waare nicht verwerthen lässt. Bei Tausch- oder Verkaufsobjecten dagegen macht die Schönheit der Ansicht grosse Ansprüche, und bildet, zugleich mit instructiver Deutlichkeit, den Hauptwerth derselben. Würde man den Ureter zuerst mit warmer und erstarrender Masse füllen, weil sein grosses Lumen dazu einladet, und die schwierigere Injection der Arterien und der *Vena advehens* mit kalter Masse bewerkstelligen, so wird man zu seiner Enttäuschung erfahren, dass die dicken und strotzend vollen Ramificationen des Ureters auf das, was zwischen ihnen liegt, einen so bedeutenden Druck ausüben, dass die spätere Injection der Blutgefässe nur theilweise und unvollständig gelingt.

Die Schlangenniere wird wie die Saurierniere behandelt, und eine vierfache Injection derselben unter gleichen Vorsichten ausgeführt.

Der Ureter wird bei frischen Schlangen und Eidechsen mit gelbem breiigen Harn gefüllt angetroffen. Bei Thieren, welche lange in Gefangenschaft waren, verdickt sich dieser Brei, und muss durch Streichen des Ureters und der Niere gegen die Cloake zu, so weit es möglich ist, entleert werden. Selbst bei scheinbar leeren Harnleitern vernachlässige man diese Vorsicht nicht. Man wird durch Kneten und Streichen der Niere, wenn auch keinen Harnbrei, doch gewiss glasigen verdickten Schleim fortschaffen, welcher, wenn er im Ureter bleibt, ein unüberwindliches *Impedimentum injectionis* setzt.

b) Entstehungsweise einer corticalen und medullaren Nierensubstanz.

Aus dem eben Erwähnten lässt sich verstehen, warum man bei einer mit vier verschiedenen Farben injicirten Pseudopus- oder Anguisniere an der Dorsalfläche derselben so oft nur drei Farben, und an der ventralen meist nur zwei antrifft, und warum an der Schlangenniere das umgekehrte Verhältniss eintritt. Doch kommen bei Schlangen und Scincoiden Nieren vor, deren Lappen nach unten umgelegte Ränder zeigen, so dass man bei der Ansicht von unten auch etwas von der Dorsalfläche zu sehen bekommt, und sich in vier Farben zu orientiren hat. Würden die nach unten umgeschlagenen vorderen und hinteren Ränder des Lappens sich berühren und mit einander verschmelzen, so würden die bei flachrandigen Lappen an der unteren Fläche strahlig divergirenden, in einer Ebene neben einander liegenden primären Zweige des Ureters mit ihrer dichotomischen Spaltung, einen Konus oder eine Pyramide bilden, während die an der dorsalen Fläche des Lappens lagernden *Corpuscula Malpighii*, mit den ihnen angehörigen Venen und terminalen Harnleiterschlingen, eine Mantelschicht (Rinde) um den Konus der dichotomischen primären Harnleiterverzweigungen bilden müssen. Das Umklappen der vorderen und hinteren Lappenränder nach unten erfolgt nicht in gerader, sondern in schiefer Richtung. Gerades Umklappen würde, wenn es bis zum Contact der umgebogenen Ränder kommt, nur Hohlcylinder geben, während schiefes Umschlagen die Kegel- oder Pyramidenform erzeugt.

Wer sich in der Nierenanatomie der erwähnten Saurierfamilien mit langgestrecktem Leib, und mehr weniger verkümmerten Extremitäten, etwas umsieht, wird alle Grade dieses Umschlagens der Lappenränder beobachten können, und die Entstehungsweise einer *Substantia corticalis* und *medullaris*, wie sie in der Niere aller warmblütigen Thiere vorkommt, nicht blos vorbereitet, sondern auch ausgeführt finden. Nothwendiger Weise müssen die umgekrempten und desshalb verkürzten Lappen der Niere näher zusammenrücken, wodurch die Länge der Niere abnimmt. Ja die zusammengerückten Lappen schieben sich noch mehr zusammen, so dass sie zwei, selbst drei Mann hoch hinter einander zu stehen kommen, und jene kurzen aber dicken Nieren entstehen, wie sie bei den Cheloniern und kurzleibigen Sauriern bekannt sind. Verwachsen

nun die pyramidalen Lappen dieser kurzen Nieren mit einander, und glättet und rundet sich die Oberfläche der verwachsenen Lappenmasse, so ist doch wahrlich jene Form der Nieren entstanden, welche bei Vögeln und Säugethieren die herrschende wird, bei ersteren zwar noch durch Knochennischen des Hüftbeins, in welche die Nieren eingezwängt liegen, besonders modificirt wird, aber bei letzteren nur in runder, durch die Bauchpresse flach gedrückter Gestalt zur Regel wird. In dem Gesagten liegt nun der Grund, warum bei den Nieren der beiden warmblütigen Thierclassen eine *Substantia tubularis (medullaris)* in Pyramidenform, und eine hüllende Corticalsubstanz vorkommt.

c) Ergebnisse der Injection.

1. Malpighische Körperchen.

Jeder Nierenlappen erhält bei den Schlangen eine kurze Arterie, welche sich in einen Strauss von Zweigen auflöst, deren jeder ein Malpighisches Körperchen trägt. Diese Zweige sind bei den Scincoiden zahlreicher und stärker, und tragen die Malpighischen Körperchen meist an sehr kurzen Seitenästen derselben. Es lässt sich im Allgemeinen sagen, dass die Malpighischen Körperchen der Schlangen grösser sind als jene der Scincoiden, und stärkere Knäuelgefässe besitzen, dagegen die Zahl der Krümmungen dieses Gefässes geringer ausfällt, und Theilungen desselben minder zahlreich vorkommen.

Von dem arteriellen Gefässstrausse an der Ventralseite der Schlangenniere tragen einige Zweige ihre Knäuel sehr nahe an ihrem Ursprunge, andere weit davon entfernt. Nie bildet ein arterieller Zweig mehr als einen Knäuel, was, um Wiederholungen zu vermeiden, für alle Thiere gilt. An unvollkommen injicirten Knäueln von *Zacholus, Tropidonotus, Coluber, Ilysia, Coelopeltis* und *Aspis* zählte ich im Maximum 8—9 arterielle Gefässenden im Knäuel, während an den kleinen Knäueln von *Seps*, *Lygosoma* und *Pygopus*, so wie an den grösseren Knäueln von *Pseudopus* und *Acontias* 14 vorliegen. *Chirocolus* besitzt unter allen Scincoiden die kleinsten Knäule. Bei *Zacholus* und *Vipera* kommen selbst unter den von der Eintrittsstelle der Arterie in den betreffenden Nierenlappen entfernteren Knäueln einige vor, an denen sich auch bei vollkommener

Injection sehen lässt, dass das Knäuelgefäss sich nur Einmal dichotomisch theilt, sich nur Einmal spiral aufkrümmt, und wieder einfach geworden aus dem Knäuel heraustritt. Niemals wird eine austretende Knäuelarterie rückläufig; immer geht sie in einer der zuführenden Arterie entgegengesetzten Richtung vom Knäuel weiter.

Die der Eintrittsstelle der Lappenarterie nahe liegenden Knäule entsenden ihr sehr verjüngtes austretendes Knäuelgefäss eine lange Strecke hin, fast bis zum entgegengesetzten Rande des Lappens, wo es in die weiten Wurzeln der *Vena renalis* übergeht, an welchen aber die auffallende Stärke vermisst wird, welche früher bei den Batrachiern erwähnt wurde.

Trägt man an einer durch Arterien injicirten Eidechsen- oder Schlangenniere von der Dorsalgegend eine Schichte ab, welche ungefähr das Viertel der Nierendicke beträgt, so lässt sich in den zurückbleibenden drei Vierteln des Nierenparenchyms kein Knäuel mehr auffinden. Die in der abgetragenen Schichte enthaltenen Knäuel können in oberflächliche und tiefliegende eingetheilt werden, von welchen nur die letzteren durch Injection der Ramification der *Vena renalis* und des Ureters maskirt werden; erstere aber [1]) zwischen den strotzenden Blut- und Harngefässen an der Oberfläche zu Tage liegen bleiben.

Die Knäuel sind bei allen *Saurii*, *Ophidii* und *Chelonii*, wahre bipolare Wundernetze. Man sieht nie an unvollkommen injicirten Knäueln das austretende Gefäss gefüllt, wie es bei den Knorpelfischen angeführt wurde, wo die Knäuel verästelte Diverticula der arteriellen Blutbahn sind. Der Charakter eines Diverticulum tritt aber auch bei den beiden genannten Reptilienordnungen darin hervor, dass bei den Krokodilen (*Alligator sclerops* und *Champsa lucius*), bei *Uromastix spinipes*, *Psammosaurus griseus* und *Varanus niloticus*, so wie bei *Python tigris* und *Boa hortulana*, welche Arten ich frisch zu injiciren Gelegenheit hatte, die constituirenden Gefässe der Knäule an ihrer freien Fläche auf eine sehr auffällige Weise ausgebuchtet erscheinen. Die Buchten sind so ansehnlich, dass der Durchmesser des Gefässes jenen der eintretenden Knäuelarterien um das Doppelte übertrifft. An den einheimischen Schlangen habe ich dieses Vorkommen nur bei *Zamenis* und *Coelopeltis*, minder

---

[1]) Bei weitem weniger zahlreich.

frappant bei *Lacerta chloronotos* und *Chrysolamprus ocellatus* angetroffen.

2. Harncanälchen.

Die ersten meist dichotomischen Verzweigungen des Ureters gehören bei den Sauriern und Cheloniern der Ventralfläche der Niere an. Sie füllen sich rasch und leicht, und stellen für jeden Nierenlappen ein strahliges Büschel dar, dessen mächtige Stämmchen sich während ihres Zuges zu dem der Eintrittsstelle des Büschels gegenüber liegenden Nierenrand einigemale dichotomisch theilen, und eine grosse Anzahl dicht gedrängter Zweige unter rechten Ursprungswinkeln in die Substanz des Lappens entsenden, wo sich jeder Zweig wieder einmal dichotomisch spaltet, um seine beiden Gabelzweige mit jenen seiner Nachbarn rechts und links schlingenförmig sich verbinden zu lassen. Die Schlingen ragen mit ihren Scheitelpunkten bis in die Ebene der dorsalen Nierenfläche hinein. An einer vollkommen durch den Ureter injicirten Niere nehmen die dicht gedrängten Harnleiterramificationen und ihre Schlingen so viel Raum für sich in Anspruch, dass am getrockneten Präparat nur wenig Platz für die übrigen Gefässe der Niere zu erübrigen scheint.

Bei den Schlangen ist dieses wesentlich anders. Es finden sich zweierlei primäre Harnleiterzweige — an der Dorsal- und Ventralfläche. Die an der Dorsalfläche der Niere lagernden ersten Harnleiterzweige sind schwächer als bei den Sauriern, liegen nicht hart an einander, sondern in Abständen, welche grösser sind als ihre Dicke, und senden minder zahlreiche Kammäste in die Tiefe, deren Schlingen [1]) aber nicht bis an die Ventralfläche hinabragen, wo vielmehr ein zweites System von Harncanälchen lagert, welches, gleichfalls vom Ureter aus injicirbar, langgestreckte, unverzweigte, hie und da scharf S-förmig gebogene Röhrchen bildet. Diese reichen bis zum entgegengesetzten äusseren Rand der Niere hin, wo sie schlingenförmig unter einander anastomosiren, ohne mit dem von

[1]) Diese Schlingen sind nicht schlicht und einfach, wie bei *Bipes* und *Anguis*, sondern mehr weniger geknäuelt, so dass man Schwierigkeit hat, an einem vielfach verschlungenen Knäuel dieser Art, wie man ihn in der Nähe des äusseren Nierenrandes begegnet, zu erkennen, dass er nur eine complicirte Schlinge ist.

den Dorsalramificationen gebildeten Schlingen zusammen zu gerathen. Um sich von dieser Nicht-Anastomose zu überzeugen, trockne man eine blos durch den Ureter injicirte und gut ausgewässerte Niere so, dass der äussere Rand, wo der Stamm der leeren Nierenpfortader liegt, auf einer etwas beölten Glasplatte flach gedrückt wird. Nimmt man das trockene Präparat ab, so sieht man an dem, nun eine Fläche bildenden äusseren Nierenrande, den Raum, welchen die blutleere Nierenpfortader einnimmt, als scharf gezogene und ziemlich breite Grenze zwischen den beiden erwähnten Gebieten von Harncanälchen, welche in keinem Wechselverkehr mit einander stehen. Dass die beiderlei Harncanälchen auch an tieferen Stellen, wo die genannte Vene keine Grenze mehr zwischen ihnen bildet, nicht in Verbindung gerathen, kann ich nur aus dem Umstande schliessen, dass an einer und derselben Niere die eine Art Harncanälchen sich sehr vollständig, die andere nur mangelhaft injicirt zeigen kann, was bei vorhandener Communication beider nicht der Fall sein würde.

Was aber die Schlangenniere jenen Mikroskopikern besonders lehrreich zu machen verspricht, welche über die Henle'schen Harncanälchen bei Amphibien Untersuchungen anzustellen beabsichtigen, ist der Umstand, dass die an der ventralen Nierenfläche vorkommenden injicirbaren Harncanälchen Raum genug zwischen sich übrig lassen, in welchen man sehr stattliche, darmförmig gewundene, mit Harnbrei gefüllte Canäle antrifft, welche in der bei Weitem überwiegenden Mehrzahl meiner Injectionen vom Harnleiter aus nicht gefüllt wurden, aber ihres Inhalts wegen auch ohne Injection an getrockneten und frischen Nieren für das erkannt werden, was sie sind.

Nur zweimal sah ich diese Canäle sich vom Harnleiter aus füllen; — beide Male an der Äsculapschlange. Da aber auch die übrigen Harncanälchen sich in reichster Fülle zwischen den oben erwähnten vordrängen, so lehrt die Flächenansicht nichts über die Art der Verbindung der weiten gewundenen Canäle mit den engen langgezogenen, und wie wenig man aus Durchschnittsansichten verschlungener Röhrchen über dieselbe Frage lernt, wird Jeder erfahren, der solche Durchschnittsansichten zu deuten versucht. Hier kann nur die Untersuchung nicht injicirter Harncanälchen lehrreich werden, für welche die gegenwärtige praktische Anweisung überflüssig ist.

3. Ein zweites System von Nierenschlagadern, und seine Beziehung zur sogenannten *Vena portae renalis* (*Vena advehens*).

Ich habe erwähnt, dass die knäueltragenden Verzweigungen der *Arteria renalis* jener Fläche der Niere angehören, wo auch die Verästelungen der *Vena renalis* und die letzten Ureterramificationen gefunden werden. Die entgegengesetzte Fläche gehört der *Vena renalis advehens* und den primären Zweigen des Ureters an.

Ich habe nun von einem zweiten arteriellen Gefässsystem der Schlangen-, Schildkröten- und Saurierniere zu sprechen, welches keine Knäuel bildet, und an jener Fläche der Niere angetroffen wird, welche der knäuelführenden gegenüber liegt (Dorsalfläche bei Schlangen, Ventralfläche bei Cheloniern und Sauriern, insbesondere schön entwickelt bei der Familie der Scincoiden).

Die *Arteria renalis* gibt nämlich, bevor sie an die ihr zugewiesene Nierenfläche tritt, Zweige ab, welche sich direct an die entgegengesetzte Nierenfläche wenden, jene nämlich, wo die *Vena advehens* und die primären Ureterzweige liegen. Hier verlaufen diese Zweige jenen des Ureter parallel, also strahlig divergirend, und lösen sich in kleinere und kleinste Äste auf, welche durchaus der Knäule entbehren, und mit den geknäuelten Schlagaderverästelungen an der entgegengesetzten Nierenfläche keinen Verkehr unterhalten.

Diese knäuellosen Arterien werden in ihren capillaren Verzweigungen viel feiner als die austretenden Gefässe der Knäuel, anastomosiren nur wenig unter einander, zeigen sich desshalb auch bei vollständiger Füllung nur ärmlich und unscheinbar, und münden in letzter Instanz nicht in die Anfänge der Nierenvene, sondern in jene der vermeintlichen Pfortader ein. Da die Lappen der Nieren bei den drei genannten Amphibienordnungen eine ablösbare Bindegewebshülle (Kapsel) besitzen, so vermuthete ich anfangs, die knäuellosen Arterien gehörten nur dieser Kapsel an. Und dieses ist in der That der Fall mit ihren Stämmen. Aber ihre spätere Verästelung verlässt die Kapsel, und schmiegt sich innig an die ersten Ureterramificationen an, welche sich denn auch mit einem sehr spärlichen Maschenwerk umgittert zeigen.

Feinste Injectionen der Nierenarterien constatiren die innige ausschliessliche Beziehung der knäuellosen Gefässe zum System der

Pseudo-Nierenpfortader. An den Nieren grosser Schlangen lässt sich, wie ich bei *Python* und *Lachesis* zuerst versuchte, das Mutterstämmchen der knäueltragenden Arterien eines Lappens unterbinden. Füllt man nun die *Vena advehens* mit blauer Masse, und hierauf den Hauptstamm einer Nierenarterie mit gelber, so werden die Verästelungen der ersteren grün. Hat man an einem anderen Lappen das Ursprungsstämmchen der ungeknäuelten Arterien unterbunden, und wiederholt die arterielle Injection, nachdem auch die *Vena renalis* roth injicirt wurde, wird das Roth zum Orange. Selbst ohne den schwierigen Act dieser Unterbindungen vorzunehmen, bietet sich bei einfacher Injection der Arterien Gelegenheit dar, zu sehen, wie die ungeknäuelten Arterien in die dicken Wurzeln der Nierenpfortader, die geknäuelten aber in jene der Nierenvene einmünden. Es lassen sich an einer getrockneten Niere dieser Art die Stellen deutlich unterscheiden, wo die arterielle Injection in das zugehörige Venensystem übergeht, und ich glaube somit nichts Unerweisliches zu behaupten, wenn ich die bisher angenommene *Vena portae renalis* für die abführende Vene des zweiten arteriellen Gefässsystems anspreche.

In dieser Beziehung ist es von Wichtigkeit, dass bei Schlangen, bei welchen die *Vena portae* der Dorsalfläche der Niere zugehört, auch die knäuellosen Arterien nur diese Fläche frequentiren, während bei den Sauriern, wo die *Vena portae* die Ventralfläche innehat, auch die ungeknäuelten Arterien daselbst ihren Posten finden.

Was früher gegen die Bedeutung der Nierenpfortader der Batrachier gesagt wurde, gilt somit auch von jener der beschuppten Amphibien. Die Nierenpfortader nimmt auch bei den letztgenannten beiden Ordnungen Rumpfvenen auf. Ich finde bei *Coelopeltis, Aspidoclonion, Coluber, Tropidonotus, Zacholus, Anguis* und *Seps*, nur Eine Rumpfvene zur sogenannten Nierenpfortader gehen; dagegen bei *Lachesis, Ammodytes, Aspis* und *Crotalus* (deren Nieren kürzer sind als jene der harmlosen Schlangen, und ihre Pfortader somit länger) zwei Rumpfvenen. Immer ist das von der Aufnahmsstelle dieser Rumpfvenen sich zum vorderen Ende der Niere erstreckende Stück der vermeintlichen *Vena renalis advehens* schwächer im Kaliber, als der Stamm dieses Gefässes, was für eine Pfortader ganz paradox erscheinen müsste.

Da das zweite System arterieller Gefässe der Niere die groben Harncanäle nur mit sehr ärmlichen Ablegern versieht, erscheint mir sein Antheil an der Harnbereitung sehr zweifelhaft. Ich halte die ungeknäuelten Nierenarterien, wie die Bronchialarterien, für ein nutritives System. So lässt es sich verstehen, warum sehr dünne und flache Nieren, an denen, wie bei den Batrachiern, das geknäuelte Arteriensystem auch für die Ernährung des ganzen Nierenparenchyms von der Ventralseite aus hinreicht, die ungeknäuelten Arterien fehlen [1]. Und wenn nun bei diesen Thieren die *Vena advehens* dennoch vorhanden ist, darf dieses nicht als Gegengrund der geäusserten Ansicht gedeutet werden, da die *Vena advehens* nicht blos mit den ungeknäuelten Arterien im Zusammenhange steht, sondern auch mit der *Vena renalis*, wie es die Übergänge der Injectionen aus einem Venensystem in das andere beweisen. Einer zuführenden Arterie können aber sehr gut zwei abführende Venensysteme entsprechen. Solche kommen ja, wie später gezeigt wird, selbst bei den Säugethieren vor (Katzen, Robben, Eisbären).

Ich glaube nicht, dass Jemand jene Fortsetzung der *Vena haemorrhoidalis*, welche bei den Vögeln in die Niere eindringt, und daselbst mit dem Stamme der Nierenvene sich direct verbindet, im Ernst für eine Pfortader nehmen wird. Diese Fortsetzung der *Vena haemorrhoidalis* ist unbezweifelbar eine abführende Vene, wie es die *Vena haemorrhoidalis* selbst ist. Denkt man sich der directen Anastomose der *Vena renalis* und der Verlängerung der *Vena haemorrhoidalis* bei Vögeln ein Capillargefässsystem eingeschoben, so wird an der Bedeutung einer zweiten abführenden Nierenvene nichts geändert, und so ist es der Fall mit der Batrachierniere.

Die nicht blos auf Ähnlichkeit der äusseren Form, sondern auf Übereinstimmung der Gefässverhältnisse basirte Verwandtschaft der Plagiostomenniere mit der Amphibienniere lässt es nun einsehen, warum auch bei den Knorpelfischen ein knäuelloses arterielles Gefässsystem, wenn auch in einem nur sehr unvollkommenen Entwickelungsgrade sich bemerkbar macht.

---

[1]) Vielleicht lassen sie sich bei sehr grossen Exemplaren (*Ceratophrys dorsata*, *Bufo Agua* und *B. palmarum*, *Amphiuma* etc.) durch einen glücklicheren Injector, als mir es zu werden vergönnt war, auffinden.

Vergleicht man noch zum Schlusse die sehr ungleiche Mächtigkeit der beiden arteriellen Gefässgebiete der Schlangenniere mit der Stärke der beiden abführenden Venen, so ergibt sich zugleich, warum die sogenannte *Vena portae* so sehr gegen die eigentliche *Vena renalis* zurücksteht.

Das doppelte arterielle Gefässsystem der Niere mit geknäuelten und ungeknäuelten Ramificationen habe ich ausser bei den genannten Gattungen von Ophidiern und Scincoiden auch bei *Crocodilus marginatus*, *Champsa lucius*, *Monitor bivittatus*, *Psammosaurus griseus*, *Lophura amboinensis*, *Thalassochelys Couana*, *Geochelone tabulata* und *Chelonoidis Boiei* dargestellt, und bewahre die betreffenden Präparate in meiner Sammlung auf.

III. Vögel.

A. Vorbemerkung.

Die Vogelniere lässt sich wie die Säugethierniere für Injectionszwecke leicht behandeln, da man es nur mit grossen und sehr zugänglichen Gefässen zu thun hat. Ich injicire die Arterien von der Brustaorta aus, welche durch Abtragung der Thoraxwände bis zur Wirbelsäule hin, und durch Beseitigung des Herzens und der Lunge blossgelegt wird. Es ist ganz gleichgiltig, welcher feinen Masse man sich bedient. Man wird mit jeder derselben die Malpighischen Körperchen der Niere füllen.

Der lange Ureter wird durch Abtragung der Beckenwand nahe an seiner Cloakeninsertion frei präparirt, um ihn mittelst Spritze oder Glastubus zu füllen, wozu ich mich nur der kalten Terpentin- oder Äthermassen bediene. Wer sicher gehen will, halte sich an die Injection mit dem Glastubus. Sie verläuft nicht so tumultuarisch, wie jene mit der Spritze, und erlaubt Nachhilfe durch Fingerdruck, welcher mit den Zeigefingern beider Hände bewerkstelligt wird, während man den Tubus blos mit dem Munde hält. Strotzt der Ureter von Masse, so comprimire ich ihn mit dem linken Zeigefinger nahe an seiner Ligatur, und streiche ihn mit dem rechten Zeigefinger gegen die Niere zu. Man sieht die Masse in die hirschgeweihförmigen Corticalzweige des Ureters einschiessen, und kann es an

den uninjicirt bleibenden Feldern der Nierenoberfläche versuchen, durch wiederholtes Drücken auf dieselben auch sie für die Injection zugänglich zu machen. Oft wird es nothwendig, bevor man injicirt, aus dem geöffneten Ureter Schleimklumpen und Harnbrei durch Streichen mit dem Scalpellheft austreten zu machen.

Die Venen fülle ich von der Cava oder von der Hämorrhoidalis aus, welche beide Gefässe, wie oben gesagt, an der unteren Nierenfläche in directer Anastomose stehen. Welche von beiden man wählt, immer muss die andere unterbunden werden.

Nie misslingt eine planmässig vorgenommene Injection, und die Schönheit der Präparate entschädigt reichlich für den geringen Aufwand von Mühe und Geduld.

Eine injicirte Vogelniere unversehrt herauszunehmen, erfordert einige Aufmerksamkeit. Ihre Lappen und Läppchen sind tief in die Gruben der Beckenknochen eingesenkt, und die Stämme der Hüftnerven durchbohren sie, oder drängen sich in tiefe Furchen derselben so fest ein, dass man sie zusammt der Niere zu exstirpiren hat.

Von der herausgenommenen Niere werden nun theils oberflächliche Schichten abgetragen, theils Durchschnitte in jeder Richtung gemacht, und die Parenchymscheiben auf beölten Glasplatten so getrocknet, dass sie von beiden Seiten untersucht werden können. Da nun solche Scheiben während des Trocknens sich von der fetten Glasplatte ablösen und zusammenrollen, so hat man darauf zu sehen, wenn das Aufrollen beginnt, demselben durch Belastung der Scheibe mittelst gleichfalls beölter Glasplättchen entgegenzuwirken, und die ebene Fläche des Schnittes zu erhalten. Am lehrreichsten sind jene Scheiben, welche nebst der Durchschnittsfläche auch einen Theil der Oberfläche der Niere zur Anschauung bringen.

B. Nierenknäuel.

Während bei Fischen und Amphibien eine Summe Nierenknäuel so oberflächlich liegt, dass sie durch Füllung der übrigen Gefässe der Niere nicht verdeckt werden, gibt es an der Vogelniere (wie an der Säugethierniere) eine äusserste corticale Zone, in welcher die Knäule fehlen. Diese Zone ist begreiflicher Weise bei den Vögeln bedeutend schmäler als bei Säugethieren, und enthält nur grob- und weitmaschige Capillargefässnetze und Harncanälchen.

Die Anordnung der Knäuel ist folgende. Die Vogelniere besteht aus grösseren Lappen, deren jeder sich als ein Aggregat von kleineren zeigt. Im uninjicirten Zustande sind die secundären Lappen nicht wohl zu unterscheiden, treten aber, wenn sie durch die Blut- oder Harngefässe injicirt wurden, so deutlich hervor, dass ihre Contouren nicht blos an der Nierenoberfläche, sondern auch an jeder Schnittfläche leicht unterschieden werden.

Die kleineren Arterien laufen an der Oberfläche dieser secundären Lappen gegen das der Oberfläche zugekehrte Ende derselben hin, und senden während dieses Verlaufes eine Reihe rechtwinkelig abtretender Ästchen in den Lappen hinein, welche fast durchgängig gleich nach ihrem Ursprunge sich knäueln, und mit äusserst feinen austretenden Knäuelgefässen in das Capillargefässsystem des Lappens übergehen. Am Durchschnitt eines durch Arterien und Venen injicirten Lappens sieht man die Knäuel in kurzer Entfernung von dessen Oberfläche lagern, während man bei Ansicht der freien Oberfläche einer so injicirten Niere nichts von Knäueln, sondern nur Capillarnetze zu sehen bekommt.

Indem die geknäuelten Arterien um so feiner werden, je weiter hinauf gegen die Spitze des Läppchens sie entspringen, so werden auch die Knäuel demgemäss an Grösse abnehmen, und die grössten dort zu finden sein, was man die Basis der Läppchen nennen könnte. Übrigens gehören selbst die grössten Knäuel der Vogelniere noch zu den kleinen. Sie sind beim Strauss und Casuar kleiner als beim Laubfrosch.

Ohngeachtet ihrer Kleinheit bleibt die Knäuelarterie nicht einfach. An unvollkommen injicirten Knäueln von *Rhea*, *Palamedea* und *Crax* zähle ich an kleinsten Knäueln nur 2, an den grössten 7—8 Gefässenden. Niemals füllt sich bei unvollkommen injicirten Knäueln die austretende Knäuelarterie. Die Bedeutung des Knäuels als zusammengeballtes Wundernetz bleibt somit aufrecht. Knäuellose Arterien habe ich nie gesehen. Die Zahl der Knäuel in Einem Läppchen ist sehr bedeutend, da jeder senkrechte oder quere Schnitt eines Läppchens sie in Menge sehen lässt. Nach beiläufiger Schätzung mag Ein Läppchen der Pfauniere mehr Knäuel enthalten, als beide Nieren des *Proteus* zusammen.

Die abführende Vene jedes Läppchens steckt in der Axe desselben, wie bei den Leberläppchen.

C. Harncanälchen.

Die primären Zweige des in der Venenfurche der unteren Nierenfläche eingelagerten Ureters [1]) dringen büschelförmig in kleinen Abständen nicht in die Läppchen, sondern zwischen dieselben ein. Ein Hauptbüschel zerfährt in mehrere kleinere, und dieses Zerfahren wiederholt sich oft, bis die letzten Büschel in die Interstitien der oberflächlichst gelegenen Läppchen gelangten. Die Harngefässe eines Büschels theilen sich dichotomisch fort und fort, wie die Bellinischen Röhrchen der Pyramiden einer Säugethierniere. Während die Bündel zwischen den Läppchen hinstreichen, theilen sie diesen ihre Zweige mit, und da ein rundliches Läppchen mit seinen umlagernden Nachbarn mehrere Interstitien für den Verlauf von Harncanalbüscheln bildet, wird jedes Läppchen von mehreren Seiten her seine Harncanälchen erhalten. Diese streben nun alle gegen den Scheitelpunkt des Läppchens hin, wo sie in die Tiefe umlenken, und dadurch eine Art kleinen Krater bilden — als Ende des Axencanals, in welchem die centrale Vene des Läppchens enthalten ist. Während des Aufsteigens zum Scheitel des Läppchens gibt jedes Harncanälchen (man zählt deren 12—20 an einem Läppchen) alternirend, seltener paarig stehende Seitenästchen ab, welche, wenn sie nur unvollkommen injicirt wurden, blind zu endigen scheinen, und die Sage von den hirschgeweihförmigen Harncanälchen der Vogelniere veranlasst. An guten Objecten findet man jedoch, dass diese Seitenästchen der Harncanäle geradlinig oder mässig geschlängelt gegen die Axe des Läppchens streben, und um die *Vena centralis* herum schlingenförmig sich mit einander verbinden. An einzelnen Durchschnittspräparaten eines Läppchens sieht man selbst solche Endschlingen in die Höhle der Axenvene sich vordrängen. Niemals aber habe ich Kapseln der Malpighischen Körperchen von diesen centripetalen Harngefässchen aus gefüllt erhalten.

Kann man über eine grosse Anzahl von Präparaten Musterung halten, so wird man sehen, dass es welche gibt, an denen eine, von den eben geschilderten Harncanälchen verschiedene Art derselben

---

[1]) Bei allen Vögeln fehlt das Nierenbecken, die Kelche und die *Papillae renales.* Der Ureter löst sich vielmehr in büschelförmig gruppirte Zweige auf, daher die Leichtigkeit der Injection der Harncanälchen.

auftritt. Schon während der Ausführung einer mit besonderem Glück gelingenden Injection des Ureters mit dem Glastubus bemerkt man, dass, nachdem die hirschgeweihförmigen Canälchen gefüllt sind, und in der Tiefe der Läppchen verschwanden, die Zwischenräume, welche zwischen den Zacken dieser Geweihe übrig geblieben sind, sich plötzlich von unten auf mit darmförmig geschlungenen Canälchen füllen, welche durch ihre Windungen und durch ihre grössere Weite sich von den ersteren auffallend unterscheiden. Durchschnitte so injicirter Nieren lehren, dass nirgends Extravasate stattfanden. Wie diese verschlungenen Harncanälchen mit den erstinjicirten zusammenhängen, ist mir nicht klar geworden.

Eben so wenig weiss ich zu sagen, wie sie endigen, und in welcher Beziehung sie zu den Kapseln der Malpighischen Körperchen stehen. Die Betrachtung der Oberfläche eines so injicirten Läppchens gibt hierüber keinen Aufschluss, und der Durchschnitt eines über und über mit geraden und gewundenen Harncanälchen ausgestatteten Läppchens zeigt nur eine Unzahl Lumina, ohne allen Anhaltspunkt für die Beurtheilung des wechselseitigen Überganges und Zusammenhanges der durchschnittenen Gefässe. Vielleicht ist es der Untersuchung nicht injicirter Läppchen, welche sich zerzupfen lassen, vorbehalten, hierüber Näheres zu sagen.

IV. Säugethiere.

A. Allgemeines.

Da man es nur mit der Behandlung grosser Gefässe zu thun hat, so reichen die allgemeinen, jedem praktischen Anatomen hinlänglich bekannten Injectionsregeln für Säugethiernieren vollkommen aus. Selbst mit den härtesten Injectionsmassen, wie wir sie für Corrosionspräparate gebrauchen, gelingt oft wider Willen die Füllung der Malpighischen Körperchen von den Arterien, oder jenen des Capillargefässsystems von den Venen aus. Ungleich schwieriger ist die Füllung der Harncanälchen durch den Ureter. Je grösser die Anzahl der Nierenpyramiden und je niedriger die *Papillae renales* bei einem Thiere sind, desto mehr lässt sich unter mehreren

Versuchen auf einen gelungenen rechnen. Niemals gelang es mir bei Thieren, welche nur Eine Nierenpyramide und somit nur Eine Nierenwarze besitzen, die Bellinischen Röhrchen über die ersten Gabeltheilungen hinaus zu füllen; dagegen bei Affen, beim Schwein und Pekari, beim Pferd, Seehund und der Fischotter, beim Delphin und Kanguroo, ätherische Massen verhältnissmässig leicht in die Harncanälchen der Rindensubstanz zu bringen sind. Eine vollständige Injection der letzteren gehört aber immer zu den Seltenheiten. Von der Oberfläche aus gesehen zeigt eine solche Injection nichts als Schlingen, mit mannigfach gewundenen, selbst knäuelbildenden Schenkeln. Nie sah ich die Masse in die Kapsel der Malpighischen Körperchen übergehen, welche letztere sich nicht bis in die freie Oberfläche der Niere hineinerstrecken, sondern eine knäuellose Zone übrig lassen, welche ich *Cortex corticis* nennen möchte. Dieser Cortex enthält nur Harncanälchen und Capillargefässe ohne Knäuel (beim Menschen auch die sternförmig convergirenden Wurzeln grösserer Venenstämmchen — *Stellulae Verheyenii*).

Schnitte einer durch Harncanälchen vollkommen injicirten *Substantia corticalis* geben nur verstümmelte Bilder, wenn man darauf hielt, die Schnitte für durchgehendes Licht möglichst dünn zu machen. Da die auf- und absteigenden Schenkel einer Schlinge nicht in derselben Ebene liegen, und da die Schenkel selbst sich winden, ja sogar stellenweise aufknäueln, so erhält man durch Einen Schnitt mehrere Durchschnitte desselben Harngefässes, und es bleibt der Combination überlassen, sich aus solchen Flächenansichten ein Bild des räumlichen Verhaltens der Harncanälchen in der Nierenrinde zu construiren.

Weit besser lohnt es sich, den Schnitten einer injicirten Corticalsubstanz eine gewisse Dicke zu lassen (bis 1'''), sie durch Digeriren im lauen Wasser möglichst blutleer zu machen, hierauf in Essigsäure zu legen, dann zu trocknen, und mit Terpentingeist durchsichtig zu machen, und unter Anwendung geringer Vergrösserungen zu untersuchen, wobei man die oberflächlichen und tiefen Lagen des Schnittes mit Einmal zur Ansicht bekommt, oder durch sehr unbedeutende Änderungen des Focus alle Punkte einer Harngefässschlinge vor dem Auge vorbei gehen lassen kann.

Vergleicht man die so erhaltenen Bilder der Harncanälchen mit jenen, welche man durch Extravasat in die Malpighischen Kapseln

zu Stande brachte, so ist der Unterschied sehr auffallend. Die Harncanälchen, welche von den Kapseln aus gefüllt wurden, haben mehr als die doppelte Dicke jener, welche vom Ureter aus injicirt wurden, und bilden keine Schlingen, sondern lockere Knäuel, welche sich mehr in die Fläche ausbreiten als in die Tiefe eindringen, und einem Convolut von Darmschlingen ähneln. Ein solches Convolut nimmt aber so viel Raum für sich in Anspruch, dass man auf einer Fläche, welche Hunderten von Malpighischen Körperchen entspricht, höchstens vier derselben Platz haben, und es wahrlich unbegreiflich wird, wo und wie die aus den übrigen Kapseln entsprungenen Harngefässe untergebracht werden, wenn man nicht annimmt, dass viele Knäuelkapseln mit einem und demselben Harncanälchen in Zusammenhang stehen. Es fehlt nicht an Beobachtern, welche versichern, wenigstens zwei Kapseln mit einem Harngefäss communiciren gesehen zu haben. Die Frage über den Zusammenhang mehrerer (nothwendiger Weise vieler) Kapseln mit Einem Henle'schen Rindencanälchen muss der mikroskopischen Untersuchung uninjicirter Nieren überlassen bleiben. Die Anatomie der Fischniere hat schon gezeigt, dass terminale und parietale Malpighische Kapseln an Einem Harngefäss vorkommen können.

Wie aber die Füllungen von Rindencanälchen von den Kapseln aus sich nur zufällig ereignen, so kann auch bezüglich der Zeit, in welcher das Knäuelgefäss berstet, Doppeltes der Fall sein. Berstet dasselbe bevor noch die Masse durch das ausführende Knäuelgefäss in das Capillargefässsystem der Rinde eindrang, so ist dieses für die Untersuchung der gefüllten Harncanälchen der Rinde ein sehr günstiger Umstand, da der Verlauf des Harncanälchens nicht durch deckende Capillargefässe undeutlich gemacht wird. Sehr selten ist dieses der Fall, und wenn es geschieht, gebe man die Hoffnung auf, das Harncanälchen der Rinde bis in die Marksubstanz hinein erfüllt zu sehen. Ich wenigstens war nie so glücklich, und begreife es auch, da der Injectionsdruck eher die Kapseln sprengen, als die Masse durch den ganzen geknäuelten Verlauf des Harncanälchens bis in die Pyramiden hinein hindurchpressen wird. Ist aber die Berstung des Malpighischen Körperchens erst eingetreten, nachdem das Capillargefässsystem der Rinde schon erfüllt war, dann lehren Flächen- und Durchschnittsansichten nichts mehr, da die Blutgefässe die Harncanälchen bis zur Unkenntlichkeit der letzteren maskiren.

Auf dem Wege anatomischer Injection lässt sich also über das endliche Schicksal der aus den Kapseln entsprungenen Harncanälchen nichts eruiren, und Henle konnte desshalb ihre Theilnahme an der Bildung der Pyramiden, und ihre schlingenförmige Verbindung daselbst nur an nicht injicirten Canälchen dieser Art untersuchen.

Einen anatomischen Versuch will ich noch anführen, welcher wiederholt und weiter verfolgt zu werden verdient. Man injicire eine beliebige Säugerniere durch die Arterie mit Wasser, nachdem Nierenbecken und Harnleiter so weit von ihrer Umgebung isolirt wurden, dass man ihr Verhalten während der Injection beobachten kann. Eine Ligatur werde zugleich um die Nierenvene gelegt, und ihre beiden Enden einem Assistenten anvertraut, mit der Weisung, die Ligatur zuzuschnüren, wenn, statt Blut, Wasser aus der Nierenvene abzulaufen beginnt. Durch Schliessen der Ligatur steigert sich plötzlich der bisher mässige Injectionsdruck in den Blutgefässen, und man sieht unter allmählicher Füllung des Nierenbeckens Wasser durch den Ureter ablaufen. Ob dieses Wasser aus den Malpighischen Knäuelgefässen in den Kapselraum transsudirt, oder durch Berstung dahin gelangte, ist gleichbedeutend für die Thatsache, dass aus den Kapseln ein Weg zu den im Nierenbecken mündenden Harncanälchen führen müsse. Dass Berstung des Knäuelgefässes den Austritt des Wassers in die Kapsel bedingt, kann bei hohem Injectionsdruck wohl der Fall sein; — dass aber Transsudation allein hinreicht, die Kapsel zu füllen, habe ich dadurch erfahren, dass ich nach Lösung der Venenligatur, kalte flüssige Injectionsmasse in die Arterie trieb, wodurch ich eine eben so schöne Injection der Knäuelgefässe, und keine Extravasate in die Kapseln erhielt, als ob die vorausgegangene Wasserinjection nicht gemacht worden wäre. Eine Vorrichtung wäre leicht erdacht und construirt, bei welcher der Spritzendruck durch hydrostatischen Druck einer beliebig und allmählich zu verlängernden Wassersäule ersetzt werden könnte.

B. Ergebnisse venöser Injection.

Ist bei einer arteriellen Niereninjection ein hinreichender Antheil Masse in das Capillargefässsystem übergegangen, so füllen sich in den Nierenpyramiden geradlinige Blutgefässe, welche zwischen den Bellinischen Röhrchen gegen die *Papilla renalis* streben. Nie füllen

sich diese geradlinigen Gefässe, ja es ist selbst kein Beginn ihrer Füllung bemerkbar, bei Injectionen, welche nicht in die Capillargefässe übergingen, und alles Blut, welches die Pyramiden erhalten, muss somit durch die Nierenknäuel gegangen sein. Dass es arterielle Gefässe in den Pyramiden gäbe, welche aus den feineren Nierenarterien entspringen, bevor diese in die Knäuel eintraten, ist unwahr. Sie existiren nur in den Schriften jener Autoren, welche sich rühmen „unzählige Versuche" vorgenommen zu haben. Wie viel Zeit gehört wohl dazu, einen anatomischen Act von einiger Dauer unzählige Male zu wiederholen? Wer sich solcher Versicherungen in Fragen der Wissenschaft bedient, erzielt keinen Glauben an seine Wahrheitsliebe. Doch von der Autorenmoral habe ich hier nicht zu reden, sondern von der Erfahrung, dass diese geradlinigen Aussendlinge des Capillarsystems in die Pyramiden hinein um so zahlreicher erscheinen, je vollkommener das Capillarsystem injicirt wurde, und dass sie vollzählig und in überraschender Menge zu sehen sind, wenn die Injection nicht von den Arterien, sondern von den Venen aus vorgenommen wurde.

Ich empfehle folgenden Versuch. Man injicire eine Menschen- oder Säugethierniere durch die Venen mit feinster geschmolzener Harzmasse, so dass das ganze Capillargefässsystem der Rinde über und über von Masse erfüllt ist, und die Injection auch in den Anfang der austretenden Gefässe der Knäule (in die Knäule selbst geht nie Masse retour) eindrang [1]). Man lasse die warme Injection erkalten, und injicire nun die Arterie mit einer anders gefärbten, kalten, ätherischen Masse von solcher Consistenz, als zur sicheren Füllung der Knäuel erfordert wird. Macht man hierauf senkrechte Durchschnitte durch die Nierenpyramiden, so findet man an ihrer Schnittfläche nur Längsgefässe mit der erstgebrauchten Masse gefüllt, — nie welche mit der zweitgebrauchten, was doch der Fall sein müsste, wenn es kleinste Zweige der Nierenarterie gäbe, welche ohne die Knäule passirt zu haben, in die Pyramiden gelangten. Die erste Injection (Venen) muss mit geschmolzener erstarrender Masse gemacht werden. Würde man

---

[1]) Der Erfolg der Injectionen hängt von so vielen Zufälligkeiten ab, dass die Masse nicht gerade dort stehen bleibt, wo man es wünscht. Durch Übung erworbene Geschicklichkeit gibt allerdings eine gewisse Sicherheit in Erreichung des beabsichtigten Zweckes; besser aber ist und bleibt es, so viel als möglich zu injiciren, um unter der grossen Anzahl von Objecten das Brauchbarste auszuwählen.

kalte flüssige Äthermasse für beide anwenden, so treibt die zweite Injection (Arterien) unausbleiblich die erste aus den Gefässen, welche sie bereits inne hat, zurück, nimmt ihren Platz ein, und veranlasst den Anschein, als ob auch Arterien sich mit den Venen in den Besitz der Nierenpyramiden theilten. Dass es so zugeht, lehrt der Umstand, dass, wenn man zur ersten Injection blaue Masse verwendete, und zur zweiten gelbe, immer eine Anzahl Pyramidengefässe und der dazu gehörige Antheil des corticalen Capillargefässsystems grün gefüllt erscheint.

Die Veneninjection wird weit weniger prakticirt als jene der Arterien. Dieser Vernachlässigung allein mag es zuzuschreiben sein, dass die später folgenden Verhältnisse der venösen Blutgefässe der Pyramiden nicht längst schon verdiente Würdigung fanden.

Dasselbe gilt von dem oberflächlichen Venensystem der Nieren bei den Felinen und Robben [1]). Bei ersteren ziehen die oberflächlichen Nierenvenen vom *Hilus* aus divergirend und geradlinig über beide Flächen der Niere hin, — bei letzteren bilden sie ein System von Inseln um die Basen der Nierenlappen herum. Bei ersteren tragen sie den Charakter von Sinusen an sich, und communiciren nur durch sehr feine Verbindungswege mit den tiefliegenden Verästelungen der *Vena renalis*. Bei beiden führen sie das Blut nur aus der Rindensubstanz der einzelnen Nierenlappen ab. Es wäre eine lohnende Arbeit, das Nierenvenensystem der Genannten einer genaueren Prüfung zu unterziehen, als ihm die einschlägigen Schriften bisher zu Theil werden liessen. Dass dieses Thema der Injectionsanatomie anheimfällt, möge Niemanden von seiner Bearbeitung abhalten. Denn venöse Injectionen gelingen selbst an Weingeistexemplaren, welche Jahre lang aufbewahrt wurden. Nur muss zur Einspritzung kalte Masse gebraucht werden, da die zur Vornahme von Harzmasseninjection nothwendige Erwärmung der Niere, diese viel schneller erweicht, als es bei frischen Nieren der Fall zu sein pflegt. In meiner Sammlung mikroskopischer Injectionspräparate befinden sich, ausser den Nieren fast aller einheimischen Säugethiere, auch werthvolle Specimina von venöser und arterieller Niereninjection von *Echidna*, *Ornithorhynchus*, *Phascolomys*, *Pteropus*, *Tarsius*, *Paradoxurus*, *Gulo*, *Moschus (Kantschil)*, *Macropus*,

---

[1]) Auch bei der Fischotter und dem Eisbären.

Hypsiprymnus u. m. a., aus deren vergleichender Durchsicht Folgendes sich ergeben hat:

a) Die Nierenpyramiden enthalten keine diesseits der Knäule entsprungenen Arterien. Füllen sich durch arterielle Injection Gefässe in den Pyramiden, so musste die Masse aus den Arterien in die Capillargefässe übergegangen, und von diesen in die geradlinigen Pyramidengefässe eingedrungen sein. Da dieses bei jeder Injection mit feinen Massen sich leicht ereignet, und man geneigt ist, für Arterien zu nehmen, was sich bei arteriellen Injectionen füllt, ist die Sage von den Pyramiden-Arterien entstanden.

b) Je mehr Masse in das Capillargefässsystem der Nierenrinde überging, desto mehr geradlinige Pyramidengefässe kommen zum Vorschein. Daraus erklärt sich die so enorme Differenz in den Angaben über die Zahl der Pyramidengefässe, welche von einer Seite als „spärlich", von anderer als „sehr abundant" bezeichnet werden.

c) Aber auch nicht capillare Venen der Nierenrinde senden Verlängerungen in die Pyramiden hinein. Diese sind jedenfalls am leichtesten durch venöse Injection der Nieren zu füllen. Nimmt man nun zu dieser Veneninjection eine anders gefärbte Masse, als man in die Arterien trieb, so wird man in den Pyramiden zweierlei Farben finden, und auf diesen Fund hin sich berechtigt halten, den Pyramiden Arterien und Venen zuzuschreiben. Die durch venöse Injection gefüllten Pyramidengefässe sind stärker als jene, welche von den Capillarnetzen in die Pyramiden eingehen.

d) Die Pyramidengefässe sind nicht gleichförmig durch die Pyramidensubstanz vertheilt. Sie sind zu Bündeln geordnet. Nach Verschiedenheit der Dicke der Pyramiden zählt man in den dünneren 20—30, in den dickeren bis 60 Bündel, ja an verschmolzenen Pyramiden (Zwillingspyramiden) bis 100 und mehr. Jedes Bündel enthält von 15—50 Gefässe; somit können in einer einzigen dicken Zwillingspyramide, und zwar am Querschnitt ihrer Basis, mehr als Tausend solcher Gefässe gezählt werden.

e) Die Gefässe Eines Bündels hängen, während ihres Laufes gegen die Nierenwarze hin, nur äusserst selten durch kurze Queräste unter einander zusammen. Von einem „Umsponnensein der Harncanälchen durch Capillarnetze" kann somit keine Rede sein. Die Blutgefässe der Pyramiden sind vielmehr den Harn-

canälchen, welche an der Papille münden, juxtaponirt. Dagegen theilen sich erstere im Laufe gegen die Papille hin häufig in dicht zusammenschliessende Gabelzweige, welche bald darauf wieder zu einem Stämmchen zusammenfliessen, somit Inseln bilden. Die Inseln werden selbst wieder zuweilen durch kürzeste Verbindungszweigchen beider Randgefässe geschnitten, und dadurch in kleinere Inseln getheilt, welche zusammen als kleine Wundernetze aufgefasst werden können. Diese kommen nie in der Nähe der Basis der Pyramiden, sondern nur gegen die Papille zu, vor.

f) Wie die Bellinischen Harncanälchen einer Pyramide sich progressiv zu zweien verbinden, und ihre Gesammtzahl dadurch gegen die Papille hin schnell abnimmt, erleiden auch die sie begleitenden Venen, durch Verbindung je zweier oder mehrerer eine entsprechende Abnahme ihrer Zahl. Die Verbindung erfolgt entweder zwischen den Venen Einer Pyramide, und dieses ist ungleich öfter der Fall, — oder zwischen den Venen zweier benachbarter Pyramiden (selten, und nur an der Basalregion der Pyramide zu beobachten).

Injicirt man eine Niere durch die Vene, um die geradlinigen Pyramidengefässe vollzählig darzustellen, so muss man darauf verzichten, alle schlingenförmigen Verbindungen derselben in den Pyramiden und in den Nierenwarzen zu füllen. Diese Gefässe sind ja Venen, enthalten also Blut. Dringt die Injectionsmasse in beide Schenkel der Schlingen zugleich ein, wie es bei der übergrossen Mehrzahl derselben der Fall sein wird, so wird das Blut derselben gegen das Ende der Schlinge zusammengedrängt, füllt dieses aus, und lässt keine Masse ein. Es ist nur Zufall, und kann nicht anders sein, wenn die Schlingen sich vollständig in grösserer Anzahl füllen, und darum wird es auch nothwendig sein, sich nicht mit ein paar Injectionen und deren Resultaten zufrieden zu geben, sondern deren soviel als möglich anzustellen, und auszulesen, was das Beste ist. Es versteht sich aus dem Gesagten, dass man Nierenpyramiden mit Hunderten geradliniger Blutgefässe zu Gesichte bekommen kann, in welchen man vergebens nach Einer Schlinge sucht.

g) Die Venen einer Pyramide sind nicht im strengen Sinne des Wortes geradlinig. Sie zeigen an der Pyramidenbasis sanft wellenförmig geschwungenen Verlauf, und in der Nähe der Nierenwarze wird man bei der Untersuchung vieler senkrechten Pyramidenschnitte

selbst spirale Aufdrehung, wenn auch nur in sehr kurzer Strecke, antreffen.

h) An verschiedenen Stellen der Pyramide sieht man die geraden, oder etwas geschlängelten Venen sich in Bogen oder Schlingen unter einander verbinden und damit abschliessen. Es geht aus dem Bogen oder aus der Schlinge kein Gefäss hervor, um seinen Lauf gegen die Warze der Pyramide fortzusetzen. Je näher gegen die Papille, desto zahlreicher werden diese Bogen, aber auch desto schärfer, so dass der rückläufige Schenkel eines Bogens dem andern sehr nahe liegt, ihn selbst berührt, wohl auch denselben in einer weiten Spiraltour umgreift. Diese Bogen, besser Schlingen, erinnern lebhaft an die Henle'sche Abbildung der uninjicirbaren Schlingen von Harncanälchen in der Nähe der Papillen. Vielleicht begleiten sie dieselben, so dass jede Venenschlinge einer Henle'schen Harncanalschlinge entspricht. Hierüber etwas mit Bestimmtheit auszusprechen wage ich nicht, da ich meinem Thema, nur von injicirbaren Bestandtheilen der Niere zu handeln, treu bleiben will. Das Ende solcher venöser Schlingen zeigt sich gewöhnlich weiter als beide Schenkel, mässig ausgebuchtet oder knotig, kurz nicht cylindrisch. Sehr auffallend sind diese buchtenreichen Schlingen bei den grossen Ruminantien, von welchen ich Giraffe [1]) und Dromedar zu untersuchen Gelegenheit hatte. An den Nieren von Kindern habe ich vergebens nach ihnen gesucht.

Hat man an einer durch Venen und Arterien wohlinjicirten Niere die Papillen blossgelegt, abgetragen und getrocknet, so starren einem an der convexen Oberfläche derselben 20—40 Schlingen entgegen, deren dicke Schenkel so viel Raum für sich occupiren, dass für die an der Papille mündenden, gleichfalls sehr ansehnlichen Harncanälchen kaum hinlänglich Raum übrig bleibt. Nie communiciren die Blutgefässschlingen einer Papille mit den Capillaren der Schleimhaut des dieser Papille zugehörigen Nierenkelches.

i) Man lässt alle constituirenden Bestandtheile einer Nierenpyramide in eine „feste" Grundsubstanz eingeschlossen sein. Dieses gilt für die venösen Gefässschlingen durchaus nicht. Sie stecken sehr lose in der Pyramidensubstanz. Macht man nämlich horizontale Schnitte durch eine Pyramide, so zeigen sich die Schnittenden der

---

[1]) Durch die dankenswerthe Gefälligkeit des Herrn Naturaliencabinets-Directors Redtenbacher.

geradlinigen Blutgefässe zuweilen, der Schnittrichtung nach, im Winkel umgelegt. Sie mussten also, bevor die Messerschneide sie entzweite, durch den Druck derselben etwas verlängert, d. i. aus der Pyramide etwas hervorgezogen worden sein, so dass sie sich an der Schnittfläche der Pyramide im rechten Winkel umbiegen konnten. Es ist mir selbst wahrscheinlich, dass sie ganz frei in den Pyramiden stecken, d. h. in Canälen, an deren Wand sie zwar agglutinirt sein können, aber gewiss nicht angewachsen. Ich schliesse dieses aus der Ansicht von Längendurchschnitten der injicirten Pyramiden, an welchen eines oder das andere dieser langen Blutgefässe in der Richtung des Schnittes von der Basis gegen die Papille so umgelegt wurde, dass eine Schlinge in halber Länge der Pyramide zum Vorschein kommt, welche ihre scharfe Convexität der Basis der Pyramide zukehrt. Streift man mit einem steiferen Pinsel über die Schnittfläche weg, so kann man mehrere Schlingengefässe sehr leicht in Unordnung bringen, oder die durch den Schnitt umgelegten in die entgegengesetzte Richtung umbiegen.

Je dicker die Plättchen aus einer Pyramide geschnitten werden, desto mehr Schlingen wird man in ihnen begegnen. Dünne Plättchen zeigen häufig genug nicht Eine, da die Schenkel derselben in zwei Nachbarplättchen enthalten sind.

k) Diese langgestreckten Schlingen, deren Schenkel sich am Scheitelpunkte jeder Schlinge in der Papille noch erheblich erweitern, sind nicht darnach angethan, die venöse Blutbewegung zu fördern. Bei der Nähe des Ausgangs- und Endpunktes einer Schlinge im venösen Gefässgebiete der Nierenrinde, und bei der Entfernung beider vom Scheitelpunkte der Schlinge wird man zugeben müssen, dass die Bewegung des Blutes durch die Schlinge, also seine Erneuerung in der Schlinge eine sehr langsame ist, veranlasst durch Umwege, welche zu den Harncanälchen in innigster räumlicher Beziehung stehen. Welche Veränderungen die Blutkörperchen während ihres langen Aufenthaltes in den Schlingen erleiden, wäre kein schlechtes Thema für eine eingehende Untersuchung. Vielleicht kommen einige derselben aus diesem Labyrinthe gar nie mehr heraus, und finden durch Auflösung und Zerfall ihren endlichen Untergang in ihnen.

Injicirt man hyperämische Nieren so lange durch Arterien oder Venen mit lauem Wasser, bis dieses durch Venen oder Arterien

ungefärbt ausfliesst, wäscht man also die Blutgefässe des Cortex rein aus, so wird man eine Anzahl von Schlingen der Pyramidengefässe immer noch bluthältig finden, und hiermit das lange Verweilen des Blutes in diesen Gefässen auch in der lebenden Niere begreifen.

Soweit meine anatomische Erfahrung. Die physiologischen Consequenzen aber gehören vor ein anderes Forum.

VIII. SITZUNG VOM 19. MÄRZ 1863.

Herr Prof. H. Hlasiwetz dankt mit Schreiben vom 13. März für die ihm, zum Zwecke seiner Untersuchung über den Zusammenhang der chemischen Beziehungen des Morins, des Quercetins und des Berberins gewährte Subvention von 150 Gulden ö. W.

Herr Dr. G. Tschermak legt eine Abhandlung: „Enstehungsfolge der Mineralien in einigen Graniten" vor.

Herr Dr. L. Mauthner übergibt eine Abhandlung: „Zur pathologischen Histologie der menschlichen Cornea".

Herr Dr. Alex. Rollett, Assistent am physiologischen Institute der Wiener Universität, überreicht eine Abhandlung: „Über die Wirkung des Entladungsstromes auf das Blut".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Astronomische Nachrichten, Nr. 1405. Altona, 1863; 4°.

Bibliothèque Universelle de Genève: Archives des sciences physiques et naturelles. N. P. Tome XVIe, No. 61. Genève, Lausanne, Neuchatel, 1863; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LVI. No. 9. Paris, 1863; 4°.

Cosmos. XIIe Année, 22e Volume, 11e Livraison. Paris, 1863; 8°.

Dana, D. James, On the higher Subdivisions in the Classification of Mammals. (From the Amer. Journal of Sciences & Arts, Vol. XXXV.) 8°.

Gesellschaft, physikalische, zu Berlin: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1845 und 1860. Berlin, 1846—1847 und 1862; 8°.

Gether, A., Gedanken über die Naturkraft. Oldenburg, 1862; 8°.
— Anmerkungen zu Gedanken über die Naturkraft. Oldenburg, 1863; 8°.

Gewerbe-Verein, niederösterreichischer: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1863, 2. Heft. Wien, 1863; 8°.

Grunert, Joh. Aug., Archiv der Mathematik und Physik. XL. Theil, 1. Heft. Greifswald, 1863; 8°

Mondes, Les, Revue hebdomadaire des sciences etc. par M. l'Abbé Moigno. Ire Année, Tome Ir, 5e Livraison. Paris, 1863; 8°

Société Imp. de médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. VIe Année, No. 11. Constantinople, 1863; 4°

Wiener medizinische Wochenschrift. XIII. Jahrg., Nr. 11. Wien, 1863; 4°

Zeitschrift für Fotografie und Stereoskopie. III. Jahrgang, 1862, Nr. 17 und 18. Wien, 1862; 8°

Die Entstehungsfolge der Mineralien in einigen Graniten.

Von Dr. Gustav Tschermak.

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. März 1863.)

Beobachtungen über die Paragenesis der Mineralien in krystallinischen Gesteinen und daraus folgende Schlüsse auf deren Entstehungsfolge, haben bei dem gegenwärtigen Stande der Forschung so viel Wichtigkeit, dass die Mittheilung der folgenden Resultate vielleicht gerechtfertigt erscheinen wird. Der Granit als das am meisten verbreitete Massengestein, beschäftigt nach wie vor das allgemeine Interesse; fort und fort wird die Frage nach dessen Entstehungsweise erörtert, fort und fort treffen in diesem Punkte die verschiedensten Ansichten auf einander. Sorgfältige Beobachtungen in verschiedenen Richtungen angestellt, werden allmählich der einen Ansicht das Übergewicht verleihen und die Stützen jener Annahmen umbrechen, die ohne hinreichende Berücksichtigung der Thatsachen aufgestellt worden.

Man hielt bisher daran fest, dass im Granit die gewöhnlichen Bestandtheile Glimmer, Feldspath, Quarz in der eben genannten Folge auskrystallisirt seien, und jene Ansicht, welche den Granit, so wie er jetzt ist, aus einem Schmelzflusse durch Erstarrung hervorgehen lässt, musste desshalb eigenthümliche Annahmen und Analogien zu Hilfe rufen, um nicht durch diese Thatsache widerlegt zu erscheinen. Dabei hatte man indess nur den gewöhnlicheren Fall berücksichtigt, und jene Beobachtungen vernachlässigt, welche für gewisse Granite wieder eine andere Entstehungsfolge der Bestandtheile ergaben, so z. B. das Vorkommen von durchwegs vollständig ausgebildeten Quarzkrystallen in Granitpartien, wie im Karlsbader Granit, der überdies gegen den benachbarten gewöhnlichen Granit hin keine Grenze hat, sondern in diesen übergeht. Derlei Fälle zwingen die letztere Ansicht zur Aufstellung von neuen Hypothesen oder zur Einschränkung ihres Gegenstandes, indem sie nur mehr gewisse Granite für sich in Anspruch nehmen darf.

Dieses Beispiel genügt, um darzuthun, dass fortgesetzte paragenetische Beobachtungen einen nicht ganz unwichtigen Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Gesteine zu liefern versprechen, besonders wenn sie der Beurtheilung mehrere Anhaltspunkte bieten. Hier meine ich namentlich den Fall, wo es gestattet ist, nicht nur das feste Gestein, sondern auch die Bildungen in Spalten- und Drusenräumen zu beobachten. Das Zusammenhalten dieser und jener Resultate scheint mir zu wichtigen Schlüssen führen zu können.

Ich gehe nun zu der Beschreibung einiger merkwürdigen Granite über, die sich in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes befinden.

Der Granit von San Domingo in der Provinz Rio Janeiro.

Der österreichische Reisende Virgil v. Helmreichen, der in den Jahren 1846—1851 Brasilien und Paraguay bereiste, hatte auf seiner beschwerlichen Expedition eine grosse Anzahl geologischer, ethnographischer, meteorologischer u. a. Beobachtungen gesammelt, deren Bearbeitung und Veröffentlichung die Kenntniss jener Länder um ein Bedeutendes zu fördern versprach. Doch der grössere Theil des Gesammelten ging verloren, der kühne Reisende selbst starb am 6. Jänner 1852 fern von der Heimat, in Rio Janeiro, ohne dass er die Arbeit hätte vollenden können. Seine Aufzeichnungen gelangten hierher und wurden bei der kais. Akademie der Wissenschaften deponirt; was von Mineralien und Gebirgsarten anlangte, ward im k. k. Hof-Mineraliencabinet aufbewahrt.

Unter diesen Stücken finden sich nun einige Granite und Gneisse aus der Provinz Rio Janeiro, die schon wegen ihres Mineralbestandes ungemein interessant erscheinen. Ich beschreibe zuerst den Granit aus den Steinbrüchen von San Domingo, dessen Untersuchung schon früher Kenngott begonnen hatte. Der Letztere sagt (Übersicht der mineralogischen Forschungen 1856 und 1857, pag. 196) hierüber Folgendes:

„. . . Der Granit, ein zum Theil gneissartiger, fest- bis lockerkörniger Granit, sollte mir Gelegenheit geben die Resultate zu studiren, welche man durch Berechnung der Bausch-Analysen von Gebirgsarten gewinnen kann, weil dieser Granit gestattete, die einzelnen Gemengtheile möglichst genau zu sondern, so dass die Analysen der einzelnen Gemengtheile zur Unterstützung der Berech-

nung dienen können. Leider verhinderte mein Abgang von Wien die Beendigung der angefangenen Arbeit, wozu ein reichliches und schönes Material in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineraliencabinets zu Wien für spätere Arbeiten dieser Art liegt. Der lockerkörnige Granit enthält fleischrothen Orthoklas, grauen Quarz, Muscovit, einen grünen chloritischen Glimmer, Ankerit, sehr wenig Apatit und netzförmigen grünen Rutil. Der Orthoklas ist zum Theil ganz frisch und bei der lockeren Verwachsung theilweise krystallisirt, oft zeigt er eine Umwandlung im Glimmer wie sie G. vom Rath beschrieb, dass er grünlich wird und Glimmerschüppchen enthält und in einem Quarzstücke fand ich einen Orthoklaskrystall, welcher ganz in einen grünlichen Glimmer umgewandelt ist, so dass derselbe die Orthoklasgestalt wie eine dichte Masse ausfüllt, beim Herausschlagen zerbrach und dabei zwei Stücke bildete, deren Theilung wie durch eine gebogene grosse Spaltfläche bewirk wurde. Herr Hauptmann Karl Ritter v. Hauer hatte die Güte, die chemischen Untersuchungen mit gewohnter Bereitwilligkeit zu übernehmen, und analysirte den Orthoklas, den Muscovit, den grünen chloritischen Glimmer . . . dieser entspricht in überraschender Weise dem Voigtit . . . Vielleicht gibt diese Erinnerung Veranlassung, jenen Granit und seine Gemengtheile, so wie die Pseudomorphose, welche gleichfalls in ihren verschiedenen Stadien untersucht werden kann, von Neuem zu untersuchen. Nur hervorzuheben ist hierbei, dass die Glimmerbildung nicht an den Orthoklaskrystallen von aussen nach innen zu bemerken ist, sondern umgekehrt, so dass bei einzelnen fast das ganze Innere von Glimmer erfüllt ist, während nach aussen eine weisse, glänzende, halbdurchsichtige bis farblose und durchsichtige Orthoklashülle vorhanden ist".

Bei einer vor Kurzem gepflogenen Erörterung, betreffend die Granitbildung, machte mich nun der Herr Director Dr. M. Hörnes auf den eben erwähnten Granit aufmerksam, und überliess mir das gesammte Material zur unumschränkten Benützung. Ich hatte daher Gelegenheit, so vollständige Beobachtungen anzustellen, wie es wohl in wenigen Fällen angeht.

Nach v. Helmreichen tritt dieser Granit gangförmig im Gneiss auf und ist durch glimmerreiche Zonen von diesem geschieden.

Vor Allem ist hervorzuheben, dass eigentlich zwei Felsarten vorliegen: jenes lockerkörnige Mineralaggregat, welches Kenngott beschrieb, und ein fester sehr frisch aussehender Granit, der älter ist als jenes Mineralgemenge, wie die folgende Beschreibung darthut.

Der feste Granit besteht aus Albit, Apatit, Orthoklas, Glimmer, Quarz. Als das älteste Mineral erscheint der Albit, der nach der jetzt herrschenden Mode freilich von Manchem Oligoklas genannt würde. Er ist durchwegs trüb, gelblich-grau bis fleischroth, bildet kleine, höchstens bis 8 Millim. lange, vollständige Krystalle von der Form $0P \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, \infty P' \,.\, \infty' P \,.\, P\infty \,.\, P'$. und ausgezeichneter Zwillingsstreifung auf der Endfläche, die auf Spaltflächen besonders auffallend hervortritt. Die Oberfläche der Krystalle hat keinen hellen Glanz mehr, es zeigt sich vielmehr überall jenes seifenartige Ansehen, welches für den veränderten Albit so charakteristisch ist. Desshalb führte auch die Messung der Kanten zu keinem scharfen Resultate. Ich erhielt für $0P : \infty\breve{P}\infty$ den Winkel 85 — 86°, wogegen die Handbücher für Albit 86° 24′, für Oligoklas 86° 45′ angeben. Entsprechende unbrauchbare Zahlen gaben die anderen Kanten. Nur wenige Krystalle zeigten sich im Innern von derselben Beschaffenheit wie aussen. Bei den einen fanden sich vielmehr ganz feine farblose, oft nur durch Vergrösserung wahrnehmbare Glimmerschüppchen, in ihrer Anreihung nach den Flächen des Krystalls orientirt, bei den anderen hingegen ein weicherer Kern, von gelbgrauer Farbe, öfters ganz mild, in seinen Eigenschaften mit einem Gemenge von Speckstein und Kaolin übereinkommend.

Die Spaltbarkeit ist je nach der verschieden vorgerückten Veränderung wechselnd, indem auch Ungleichheiten der Vollkommenheit nach $0P$ und $\infty\breve{P}\infty$ eintreten, an den zerstörten Krystallen ist nichts mehr von Spaltflächen zu sehen. Zur Bestimmung des Eigengewichtes wählte ich die wenigst veränderten Stückchen und erhielt bei 0·3 Grm. und 15° C. Wassertemperatur die Zahl 2·50, also einen Werth, der ausserhalb der für Albit angegebenen Grenzen 2·62—2·67 liegt, offenbar schon wegen des nicht unbedeutenden Wassergehaltes, der sich daran leicht nachweisen lässt, eben so weil ich zur Bestimmung kein Pulver, sondern Stückchen anwendete, und das Material etwas porös ist. Die chemische Untersuchung durch Spectralbeobachtung ergab eine bedeutende Menge

Natron, eine Spur Kali, eine höchst geringe Menge Kalkerde. Das Calciumspectrum war nur im ersten Augenblicke und schwach sichtbar.

Der eben beschriebene veränderte Albit zeigt stets vollkommen ausgebildete Krystalle, die von dem Orthoklas, Glimmer, Quarz oft eingeschlossen werden, daher ich ihn als das älteste Minera aufführe.

Der Apatit hat blasssmaragdgrüne Farbe, starken Glanz auf den Flächen der kleinen, bis 4 Millim. langen Säulchen, die ausser diesen und der Endfläche noch P, selten Spuren von $2P$ und $\frac{1}{2}P$ zeigen. Die Krystalle sind etwas trüb, haben ein Ende vollkommen ausgebildet, das andere stösst an einen Albitkrystall oder gegen eine Glimmerlage und hat also unregelmässige Begrenzung. Dem Alter nach sind sie eine Parallelbildung des

Orthoklas, dessen grosse, bis 4 Centim. lange, blass fleischrothe Krystalle natürlich zuerst in die Augen fallen und stellenweise durch ihre beiläufig parallele Lage dem Gestein ein gneissähnliches Ansehen geben. Diese zeigen Zwillingsbildung nach dem Karlsbader Gesetze, höchst selten eine ebenflächige Begrenzung, da überall der schwarze Glimmer, von dem auch stellenweise Blättchen eingeschlossen sind, es hindert. An einem Handstücke, wo der Glimmer zurücktritt und der Quarz über alle anderen Mineralien überwiegt, fand ich an einem Orthoklaskrystalle die Form $0P \,.\, \infty\bar{P}\infty \; \infty P \,.\, \infty\bar{P}3 \,.\, 2\bar{P}\infty$. Die Krystalle zeigen die Verwachsung von Lamelle nach der Querfläche sehr ausgezeichnet, indem auf den Spaltflächen $\infty\bar{P}\infty$ der Wechsel von durchsichtigen und trüben Lamellen jene eigenthümliche Flaserzeichnung hervorruft, die an vielen Orthoklasstücken vorkommt und von D. Gerhard als Verwachsung von Albit und Orthoklas erklärt worden ist[1]).

Der Orthoklas ist stets blasser gefärbt als der vorbeschriebene Albit und sieht völlig frisch aus; er ist stellenweise fast durchsichtig und zeigt eine schwache Farbenwandlung auf k. Er schliesst öfters Krystalle des letzteren so wie auch des Apatites ein, überdies Blättchen des schwarzen Glimmers, und stellenweise kleine Quarzkörner, während die Hauptmasse des Glimmers und Quarzes sich um die grossen Orthoklaskrystalle und die von ihnen gelassenen Zwischen-

[1]) Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch., Bd. XIV, p. 151 ff.

räume einschmiegt, also späterer Entstehung ist. Ausser den grossen finden sich auch noch kleine Orthoklaskrystalle, die fast ganz weiss und durchscheinend sind und die letzte Orthoklasbildung bezeichnen.

Der Glimmer ist schwarz, in sehr dünnen Blättchen erscheint er schwärzlichgrün, gepulvert braun. Er hat ein Eigengewicht von 3·13, was bereits über das des Biotit hinausgeht. Er ist weniger elastisch und mehr spröde als der Kaliglimmer, zeigt starken Glasglanz, selten eine ausgebildete Form, und dann sechsseitige Tafeln und Säulen. Dieser Glimmer ist specifisch identisch mit jenem, der im Gneiss vom Steinbruche zwischen Clair und Morro Queimado in derselben Provinz als Umwandlungsproduct nach Hornblende vorkömmt, wie ich vor Kurzem bei der Beschreibung einiger Pseudomorphosen[1]) erwähnte. Die kleinen, bis 7 Millim. breiten Blättchen, drängen sich besonders um die Ränder der Orthoklaskrystalle herum, wenige sind in diesen eingeschlossen. Aus dem ergibt sich, dass der Glimmer zum kleinen Theil gleichzeitig, zum grösseren Theile aber später entstand als die grossen Orthoklaskrystalle. Das letztere zeigt sich besonders dort sehr deutlich, wo die Glimmerblätter mit ihren Seiten an vollkommene Krystallflächen des Orthoklas anstossen, und dies sind besonders die grösseren Glimmertafeln.

Der Quarz hat grauliche Farbe im Bruche, Glasglanz bis Fettglanz. Er ist jünger als die übrigen Mineralien, die er sämmtlich einhüllt und deren Zwischenräume er ausfüllt, ohne irgend eine selbstständige Fläche zu zeigen, nur hie und da umgibt Glimmer die Quarzkörner, woraus die Gleichzeitigkeit der letzten Glimmerbildung mit der anfänglichen Quarzbildung zu entnehmen ist.

Die Entstehungsfolge der Mineralien am selben Orte lässt sich in der Weise graphisch darstellen, dass man die relative Dauer der Bildung durch Horizontalstriche andeutet und die letzteren in ein System von senkrechten Linien einträgt, welche die Zeit andeuten, also im vorliegenden Falle:

```
Albit . . . . :______:      :         :         :         :         :         :
Apatit . . .  : . .  :______:___      :         :         :         :         :
Orthoklas . . : . .  : . .  :_____________________________          :         :
Glimmer . .   : . .  : . .  : . .     : . .     : .  ____________________      :
Quarz . . .   : . .  : . .  : . .     : . .     : . .     : .  ______________ :
```

[1]) Sitzungsberichte, Bd. XLVI, p. 491.

So lässt sich mit einem Blicke eine grosse Summe von Beobachtungen übersehen, namentlich aber wird in solcher Weise die Gleichzeitigkeit einiger Bildungen deutlich dargestellt.

Ich mache hier noch auf die Thatsache aufmerksam, dass der Gneiss, in welchem der beschriebene Granit vorkömmt, genau dieselbe Paragenesis der zusammensetzenden Mineralien zeigt, so dass er nur durch die Structur sich vom Granite unterscheidet, doch kommen, wenn auch selten, einzelne rothe Granatkörner und Blättchen von lichtgrünem Glimmer darin vor.

Wie schon vorhin erwähnt wurde, umfasst das mir vorliegende Material ausser dem festen Granite noch jenes lockere poröse Mineralaggregat, auf welches Kenngott hingedeutet hat. Es ist dies eine Gangbildung, welche ausser den Mineralien des festen Granites noch spätere Bildungen von Glimmer, Albit, Apatit, Quarz, Eisenspath, Ankerit, Pyrit, Kupferkies aufweist, deren Paragenesis über ihre Entstehungsfolge Aufschluss gibt.

Die ältesten Mineralien sind die unmittelbar auf dem festen Granit aufsitzenden Krystalle von Albit, Orthoklas, Quarz, welche gleichsam die Fortsetzung des festen Granites bilden, überdies kömmt Sagenit hinzu.

Der Albit und der Orthoklas entsprechen vollständig den im festen Granit vorkommenden Mineralien, doch sind sie mehr verändert. Beide werden zum Theil oder gänzlich durch Glimmer verdrängt, dessen kleine grünliche Schuppen sich häufig parallel der Längsfläche anordnen. Die äussere Rinde erscheint dabei noch ziemlich frisch. Beim Albit lässt sich im Bruche die Zwillingsverwachsung noch sehr deutlich erkennen, nach aussen ist er zuweilen mit einer hellen bis durchsichtigen Rinde von später gebildetem Albit überzogen. Kenngott, der die Stücke nicht vor sich hatte, als er die oben citirten Worte schrieb, bezieht diese Erscheinung auf den Orthoklas, und gibt gar keinen Albit an. Dies ist indess nicht zu verwundern, da Kenngott wohl kaum vollständige Notizen zur Hand hatte, vielmehr die Angaben theilweise dem Gedächtnisse entnommen hat. Wo es nöthig ist, werde ich die Mineralien der ersten Generation mit α, die der spätern Bildung mit β bezeichnen. Demnach sage ich also, an einzelnen Stellen überzieht β-Albit Krystalle von α-Albit mit einer durchsichtigen Rinde, dieselbe Erscheinung, wie sie auf den Gängen im Dioritschiefer bei Zöptau in

Mähren vorkömmt, wo wasserheller Albit die Krystalle des älteren Periklin überzieht, die Form des letzteren wiederholend.

Der Orthoklas zeigt grosse Krystalle, deren unbestimmte Umrisse keine Form erkennen lassen, und die so wie die α-Albite porös und in völliger Umwandlung begriffen erscheinen. Es finden sich nicht nur Glimmerblättchen darin, die, wie man leicht erkennt, auf Kosten der Feldspathsubstanz gebildet wurde, sondern auch Quarz, Ankerit treten als verdrängende Minerale auf. Dort, wo durch Hinwegführung von Substanz in den Krystallen Hohlräume sich bildeten, finden sich β-Glimmer, β-Albit, Ankerit, Eisenkies etc. als auskleidende Mineralien. Der Orthoklas, welchen K. v. Hauer untersucht hat, dürfte wohl ein weniger veränderter gewesen sein, doch gibt Kenngott hierüber nichts an. Die Zusammensetzung

Kieselsäure	63·84
Thonerde	19·24
Kalkerde	0·41
Kali	12·66
Natron	2·48
Glühverlust	0·35
	98·98

bestätigt das vorhin bezüglich der lamellaren Verwachsung von durchsichtiger und trüber Feldspathmasse Gesagte, nämlich die Verwachsung von Albit und Orthoklas. Im vorliegenden Falle wären ungefähr 20 Pct. Albit beigemengt, wofern die Analyse an unzersetztem Orthoklas angestellt worden.

Der schwarze α-Glimmer hat gleichfalls eine starke Veränderung erfahren. Die sechsseitigen Säulen desselben sind in eine chloritähnliche weiche ($H = 2$) braungraue, wachsglänzende bis perlmutterglänzende Substanz umgewandelt, welche im Kolben erhitzt, Wasser gibt und metallähnliches Ansehen gewinnt, in der Löthrohrflamme zu schwarzem Glase schmilzt, durch Säure so zerlegt wird, dass eine gelbe Lösung entsteht und ein weisser aufgequollener blätteriger Rückstand bleibt. Das specifische Gewicht ist ungefähr 3. Dieses Zersetzungsproduct hat also alle Eigenschaften des von E. E. Schmidt[1]) als Voigtit aufgeführten Minerals vom Ehrenberg bei Ilmenau, worauf schon Kenngott hinwies, ebenso

[1]) Poggendorff's Ann. Bd. XCVII, p. 108

gleicht es jenem Zersetzungsproduct des Glimmers, welches ich vor Kurzem im Trachyt von Schemnitz und im Trachytporphyr von Offenbánya fand [1]). Die Untersuchung K. v. Hauer's hatte die folgenden Zahlen ergeben:

Kieselsäure	32·33
Thonerde	20·47
Eisenoxydul	26·25
Kalkerde	0·85
Magnesia	7·75 (a. d. Verlust)
Kali	2·02
Glühverlust	10·33
	100·00

Die Substanz ist also sehr reich an Eisen, so dass es scheinen könnte, bei der Umwandlung sei Eisen hinzugekommen, doch wird sich dies erst nach der Untersuchung des unveränderten Glimmers entscheiden lassen.

Der Albit, Orthoklas, Glimmer zeigen dieselbe Folge wie im festen Granit, obgleich dies nur wenig deutlich ist, ausserdem tritt jedoch hier ein Mineral auf, das in jenem fehlt, es ist der Sagenit (gestrickter oder netzförmiger Rutil). Prachtvolle blonde bis grünliche oder gelbe Gewebe von seidenartigem und halbmetallischem Glanze, die Volger treffend mit einem gelblich angelaufenen Silberbrokat vergleicht. Die feinen Nadeln, aus welchen das Netzwerk besteht, kreuzen sich, wie Volger gezeigt hat, stets unter 60 und 120°, wie man durch Visiren leicht findet. Der Umriss aller Sagenitpartien ist eine tafelartige Form, und ich kann daher in diesem Sinne von Sagenittafeln sprechen. Die letzteren sind jünger als die Orthoklas- und α-Albitkrystalle, sie sitzen auf denselben, dagegen schneiden sie in die Krystalle des β-Quarzes so wie in die des β-Albites und alle übrigen als spätere Bildung aufgeführten Mineralien ein, oder dienen ihnen als Basis; nur bezüglich des α-Glimmers liess sich das Alter nicht ermitteln. Volger hat nachgewiesen, dass der Sagenit aus Eisenspath entstehe [2]), und Jeder, der ein Belegstück gesehen hat, wird dasselbe behaupten. Im vorliegenden Falle ist kein Rest des zerstörten Eisenspathes mehr vorhanden, durch die Form der Sagenittafeln und die Art ihrer Vertheilung erinnert

[1]) A. a. O. p. 492.

[2]) Studien zur Entwickelungsgeschichte der Mineralien. 1854, p. 452 ff.

indessen dieses Vorkommen lebhaft an die neben Feldspathen vorkommenden Eisenspathe auf Stufen vom Gotthardsgebirge und aus Tirol, besonders die kleinen Sagenittäfelchen, die sich isoliren lassen, ohne zu zerreissen, stimmen in ihrer flachen Linsenform vollständig damit überein.

Der Quarz, der jünger ist als das Mineral, woraus der Sagenit entstand und das ich als α-Eisenspath anführen werde, erscheint lichtgraulich. Er ist hie und da zu vollständiger Krystallausbildung gelangt, oft aber liess es der α-Eisenspath nicht zu, so dass häufig schief oder gerade abgeschnittene Säulen entstanden, oder der Krystall bekam durch die Tafeln jenes Minerals manche verunstaltende Einschnitte. Dieser Quarz (α-Quarz) ist älter als alle folgenden Minerale, von denen seine Krystalle umschlossen werden, und er bezeichnet das Endglied der einen Mineralgeneration in der Granitkluft, die in der Reihenfolge α-Albit, Orthoklas, α-Glimmer (Voigtit), α-Eisenspath (Sagenit), α-Quarz stattfand.

Der im festen Gestein vorkommende Apatit erscheint in dieser Generation nicht. Dass er vielleicht vorhanden gewesen und aufgelöst wurde, lässt sich vermuthen.

Nach der Auskleidung der Kluft durch die eben geschilderten Mineralien, gelangte eine andere Reihe zum Absatz. Da viele Krystalle ziemlich vollständig ausgebildet sind und sich wegen der lockeren Beschaffenheit des Ganzen leicht trennen lassen, so kann die Entstehungsfolge mit Leichtigkeit ermittelt werden.

Das älteste Glied der ganzen Generation ist ein Kaliglimmer, dessen sechsseitige Säulen in der Richtung der Axe im durchfallenden Lichte rauchbraun, senkrecht auf die Axe im auffallenden Lichte dunkelgrün erscheinen. Nach Kenngott ist derselbe optisch zweiaxig. Es schmilzt in dünnen Blättchen nicht schwierig zu trübem grauem Glas. Das specifische Gewicht fand ich bei 0°C. zu 2·86, die Zusammensetzung ist nach K. v. Hauer:

Kieselsäure	47·60
Thonerde	35·70
Eisenoxyd	4·31
Kalkerde	0·43
Talkerde	0·59
Kali	6·07
Glühverlust	4·04
	98·74

Der Gehalt an Alkalien wäre demnach geringer als es in der Regel der Fall ist. Dieser Glimmer sitzt auf den Mineralien der ersten Generation und wird von allen weiter zu erwähnenden umschlossen, nur mit dem β-Albit ist das Ende dieser Glimmerbildung gleichzeitig. Die Säulen sind meist klein, ungefähr 3 Millim. hoch, 6 Millim. breit, hie und da finden sich indess auch bis 3 Centim. breite Krystallstöcke davon.

Der Albit (β-Albit) ist milchweiss bis wasserklar, und bildet meistens kleine Krystalle von 3 Millim. Länge, die mit der a-Axe (Klinodiagonale) aufgewachsen sind. An den fast vollständig ausgebildeten Krystallen finden sich die Flächen $\infty \breve{P} \infty \,.\, 0P \,.\, \infty P' \,.\, \infty{'}P \,.\, \infty{'}P \,.\, \infty P'3 \,.\, \bar{P}\infty \,.\, {}^{4}/_{3}\bar{P}\infty \,.\, 2P'\infty \,.\, P' \,.\, 2\breve{P}\infty$. alle von starkem Glasglanz. Einfache, oder vielmehr einfach aussehende Krystalle sind selten, meistens finden sich Zwillinge, wofern die zwei mittleren Krystalle des Vierlings sehr schmal werden, auffallende Vierlinge und Viellinge sind selten, meist sieht man nur die feine Streifung. Dieser Albit bildet zuweilen die Hülle der trüben und angegriffenen Krystalle des α-Albites, so dass der oft wasserklare Überzug die oben genannte Form des α-Albites wiederholt. Der Albit sitzt auf den früher genannten Mineralien und ist jünger als diese, nur selten finden sich auch winzige Blättchen des β-Glimmers auf kleinen Albitkrystallen, daher die Entstehung derselben in die Zeit der Albitbildung fällt. Unter den folgenden Mineralien ist der β-Apatit theilweise gleichzeitig, alle übrigen sind jünger als der β-Albit.

Der β-Apatit hat durchsichtige lichtgrüne Säulchen von höchstens 4 Millim. Länge und der Form $\infty P \,.\, 0P \,.\, P \,.\, {}^{1}/_{2}P \,.\, 2P \,.\, 2P2 \,.\, \infty P2$, doch bemerkt man stets bedeutende Verzerrungen. Die Krystalle sitzen meist auf dem β-Albit und dem β-Glimmer. Stellenweise sind sie mit dem β-Albit verwachsen und bilden unregelmässige Zusammensetzungsflächen.

Der β-Quarz zeigt die gewöhnliche Form nebst einer Trapezfläche an kleinen wasserklaren Krystallen, die auf dem β-Albit, dem β-Glimmer, dem α-Quarz aufsitzen und von Ankerit bedeckt werden, aber der β-Quarz erscheint auch derb und ersetzt, eben so wie der jüngere Ankerit, theilweise die zersetzten Orthoklaskrystalle.

Der Eisenspath hat schön gelblichbraune Farbe und erscheint in der Form des Grundrhomboëders auf β-Albit, β-Quarz, β-Glimmer

Sagenit. Hie und da ist er von einer Ankerithülle umgeben, die seine Form nachahmt, so dass die Spaltflächen beider fast genau in denselben Ebenen liegen.

Der Ankerit hat die Form des Grundrhomboëders und gelblichweisse Farbe, auf den Krystallflächen stets einen gelben Überzug, sonst ist er derb; stellenweise sieht man durchsichtige Stücke, die sich im Verhalten schon mehr dem Kalkspath nähern, doch beim Glühen dunkel werden. Dies ist die letzte Ankeritbildung. Der Ankerit erscheint in dem ganzen Mineralaggregat stellenweise wie das Bindemittel. Er umhüllt alle die bisher aufgezählten Mineralien, welche in ihm eingesenkt erscheinen, ersetzt theilweise den Orthoklas, und so gewinnt das ganze ein eigenthümliches Ansehen, da es nicht so bald vorkömmt, dass man Orthoklas, Albit, Sagenit, Glimmer, Apatit, Quarz in buntem Gewirr in einer kalksteinähnlichen Masse eingewachsen sieht. Eine Parallelbildung des Ankerits ist der Kupferkies, der in geringen Mengen mit Ankerit verwachsen und darin eingeschlossen vorkommt. Als Endglied der Bildung ist noch Pyrit zu erwähnen, der in sehr kleinen Krystallen auf den Ankerit-Rhomboëdern vorkömmt.

Wenn die Entstehungsfolge der in dem jetzt beschriebenen Gange vorkommenden Mineralien auf dieselbe Weise wie bei dem ersten Granit graphisch dargestellt wird, so hat man folgendes Bild:

α-Albit
Orthoklas
α-Glimmer (Voigtit)
α-Eisenspath (Sagenit)
α-Quarz
β-Glimmer
β-Albit
β-Apatit
β-Quarz
β-Eisenspath
Ankerit
Kupferkies
Eisenkies

Die hier mitgetheilten Beobachtungen betreffen blos die Hauptsache, die durch Nebenumstände gewisse Modificationen erfährt. Nicht an allen Punkten treten alle die aufgezählten Mineralien auf, es fehlt oft dieses und jenes, so kömmt an einem Orte der β-Albit

mit Eisenspath vor, der β-Quarz fehlt, es finden sich ganz kleine Eisenspathrhomboëder in den β-Albit seicht eingesenkt. Es hat also hier beim Beginn der Eisenspathbildung das Wachsen des β-Albits noch etwas fortgedauert, was dort nicht zu bemerken ist, wo auch der β-Quarz vorkömmt. Derlei Fälle sind, wie gesagt, nebensächlich. Im Ganzen stellt die gegebene Folge den Gang der Entstehung der einzelnen Minerale annähernd dar, nur beim Sagenit blieb über das Alter der bereits angedeutete Zweifel. Es wird wohl Niemanden geben, der in den letzt beschriebenen Mineralgenerationen nicht einen Absatz aus wässeriger Lösung erblickt, und wenn dies festgehalten wird, lässt sich auch ein Schluss ziehen auf die Bildungsweise des festen Granites, der eben so wie das eben beschriebene lockere Mineralgemenge Gänge im Gneiss bildet, welch' letzterer wiederum dieselbe Beschaffenheit hat wie der feste Granit, und sich nur durch die Structur unterscheidet.

Höchst interessant ist die Wahrnehmung, dass im festen Granit, in der ersten und zweiten Generation der Gangmineralien immer wieder dieselben Mineralarten sich wiederholen, doch während die erste Generation identisch ist mit den Mineralien des festen Granites, stellen sich in der zweiten lauter andere „Varietäten“ ein, die sich vor Allem durch ihre Form von den früheren unterscheiden. Die Mineralien der ersten Generation sind mit Ausnahme des Quarzes theilweise oder ganz zersetzt, pseudomorphosirt, die der zweiten sind unverändert.

Der Granit von Campo Sta. Anna,

in derselben Provinz, unterscheidet sich in der Zusammensetzung nicht wesentlich von dem vorhin beschriebenen festen Granit, doch bemerkt man nirgends eine Parallelstructur, die Feldspathkrystalle zeigen auch keine vorherrschende Ausbildung nach einer Richtung. Die Succession ist etwas weniges verschieden.

Das älteste Mineral ist hier der schwarze Glimmer, welcher genau identisch mit dem früher beschriebenen erscheint. Er zeigt hier durchwegs grosse Tafeln, die in die Orthoklaskrystalle und in den Quarz einschneiden; doch zeigt sich auch hie und da ein regelloses Zusammenstossen der Glimmer- und Orthoklasmasse, so dass man deutlich sieht, dass die Glimmerbildung noch während der Entstehung des Orthoklas fortgedauert haben muss. Der Albit kömmt so

wie der Orthoklas mit dem im festen Granit von San Domingo beobachteten genau überein, doch ist die Menge des Albites sehr gering. Der Orthoklas ist theilweise gleichzeitig mit dem graulichen Quarz, und bildet mit diesem unregelmässige Zusammensetzungsflächen, die übrige Quarzbildung ist jünger als die übrigen Mineralien:

Glimmer . . . .
Albit . . . .
Orthoklas . . . .
Quarz . . . .

Der Granit aus den Mourne mountains in der Grafschaft Down in Island.

Diese Felsart, die bekannte Fundstätte von Beryllen und farblosen Topasen, ist bereits von Delesse beschrieben worden [1]), der sie an Ort und Stelle sah, auch paragenetische Beobachtungen anstellte und daraus Schlüsse auf die Altersfolge der Mineralien gezogen hat.

Delesse nennt sie Pegmatit, obgleich in mineralogischer Beziehung dieser Name kaum darauf passt. Nach diesem Beobachter ist dieser Granit von silurischem Thonschiefer umgeben und wird von zahlreichen „Trapp"-Gängen durchsetzt. Die erste auffallende Eigenthümlichkeit desselben ist das Auftreten von zahlreichen grösseren und kleinen bis verschwindend kleinen Hohlräumen, die sämmtlich mit Krystallen ausgekleidet sind, und welche Delesse durch Fluordämpfe entstehen lässt, die darauf vom Topas und Glimmer fixirt wurden.

Die Grundmasse des Granits hat eine merkwürdige Structur. Während nämlich die schwarzen Glimmerblättchen oft scharfe Umrisse zeigen, und in den Feldspath und Quarz einschneiden, ist das Feldspathgemenge mit dem Quarz so verwachsen, dass beide von einem Centrum beiläufig radial auslaufen und so Kugeln bilden, die mit einander zusammenstossend den Haupttheil der Grundmasse bilden. Gegen die Hohlräume hin ist diese Structur stets deutlich, wogegen im Innern durch das gegenseitige Zusammenstossen die Knollenbildung oft kaum erkennbar wird.

---

[1]) Bulletin de la soc. géol. de France. 2. série, t. X, p. 569.

Der schwarze Glimmer bildet so kleine und wenige Tafeln, dass an eine genauere Bestimmung nicht zu denken ist, ich nenne ihn Biotit, die weisse Feldspathmasse besteht aus Orthoklas und Albit, letzteres schliesse ich nur aus der starken Natronreaction. Die Kleinheit der Feldspathpartien hindert die weitere Untersuchung. Die lichtgraulichen Quarzradien sind etwas im Zickzack gekrümmt, und werden nach aussen dicker.

In den Hohlräumen finden sich Krystalle von Muscovit, Orthoklas, Albit, Quarz, Beryll, Topas.

Der Muscovit, ein grünlich-grauer, perlmutterglänzender Kaliglimmer zeigt an seinen sechsseitigen, optisch zweiaxigen Tafeln bereits Spuren begonnener Veränderung. Er schneidet in die übrigen Mineralien tief ein und zeigt so sich älter als diese. Freilich hält ihn Delesse für jünger als den Orthoklas, Quarz, Topas, Beryll, doch das scheinbare Aufsitzen des Glimmers auf Orthoklaskrystallen, das zu solchem Schluss geführt haben mag, ist nur ein Hervorragen aus der Orthoklasmasse. Beim Wegbrechen der Glimmertafel bemerkt man sogleich das Fortsetzen durch die Orthoklas- oder Quarzmasse hindurch.

Der Orthoklas bildet gelblich-weisse, glatte vollständig trübe Krystalle, an denen ∞P . $0P$. $\infty \breve{P} \infty$ sehr hervortreten und nur untergeordnet $\bar{P}\infty$. $2P\infty$. P sich finden. Er sieht dem Elbaner sehr ähnlich. Stellenweise ist er angenagt und porös. Er wird häufig vom Rauchquarz überdeckt und bildet mit diesem die Hauptmasse der Auskleidungen.

Der Albit ist milchweiss, durchscheinend, glasglänzend, bildet Krystallstöcke, an denen nur die besonders ausgedehnte Längsfläche $\infty \breve{P} \infty$ deutlich erkennbar ist, während die übrigen durch Rauhigkeit ganz verunstaltet werden. Die Umrisse folgen ausser jener noch den Flächen $0P$. $\bar{P}\infty$. $\infty'P$. $\infty P'$. Die Albitkrystalle werden stellenweise von den Muscovittafeln durchschnitten, stellenweise sitzen sie auf Orthoklas. Indess wird der Albit auch theilweise von Orthoklas eingeschlossen, mit dem er dann unregelmässige Zusammensetzungsflächen bildet in der Art, dass man schliessen muss, der letzte Anwachs der Orthoklaskrystalle sei mit diesem Albit gleichzeitig gebildet worden. Delesse erklärte den Albit für das jüngste Mineral, und doch sieht man häufig, dass der Quarz und Beryll die glatten Albitflächen abformt, und dass sie auf Albit aufsitzen.

Der Quarz ist ein schöner Rauchquarz, der ausser den gewöhnlichen Flächen noch zwei Trapezflächen und ein scharfes Rhomboëder zeigt. Innen ist er lichter, aussen dunkler, welche Schichtenbildung die Entstehung durch wässerigen Absatz bekundet. Die Quarzkrystalle sitzen auf Orthoklas, Albit, Mussovit und formen sich an deren Krystallflächen ab. Indessen sieht man auch öfters die Orthoklaskrystalle von kleinen lichten Quarztheilchen durchwachsen, so dass man erkennt, wie sich auf den kleinen Orthoklaskrystallen Quarz absetzte und mit dem weiter wachsenden Orthoklas zugleich fortwuchs, doch kommen diese Quarze fast niemals über die Oberfläche der Orthoklaskrystalle hervor, so dass man zwischen einer ersten Quarzbildung und einem zweiten (Rauchquarz-)Absatze unterscheiden kann, wie dies durch die Schichtenbildung der grossen Krystalle bestätigt wird. Auch mit einzelnen Albitkrystallen bildet der Quarz unregelmässige Zusammensetzungsflächen. Die Quarzbildung erfolgte also sowohl gleichzeitig mit der Entstehung eines Theiles des Orthoklas und mit dem Albit, während noch ein weiterer Absatz von Rauchquarz folgte.

Der Beryll zeigt kleinere und grössere Säulen, welche innen grünlich-weiss gefärbt sind, während nach aussen eine schön blaugefärbte Schichtenreihe folgt, wiederum ein Beweis der allmählichen Krystallisation aus wässeriger Lösung. Die Beryllkrystalle zeigen oft Eindrücke von Quarzformen, andererseits finden sich eben so oft unregelmässige Zusammensetzungsflächen beider. Im Ganzen ist er als eine Parallelbildung des Rauchquarzes aufzufassen.

Der Topas ist farblos, hat meist etwas runzelige Oberfläche, die durch die Flächen $\infty P \,.\, \infty P\breve{2} \,.\, 2P\bar{\infty} \,.\, {}^{3}/_{5}P3 \,.\, P\breve{\infty}$, $2P\breve{\infty}$, P, $2P$ gebildet wird [1]). Ich fand Topaskrystalle, die sich an Krystallflächen des Rauchquarzes abformen, ferner Topasstücke von wenig regelmässiger Begrenzung in Beryllkrystallen eingewachsen, daher ich dem Topas eine mit dem Beryll gleichzeitige Bildung zuschreibe.

Die folgende Tafel gibt die graphische Darstellung der relativen Bildungsdauer und Entstehungsfolge für die Grundmasse und die Ausscheidungen:

---

[1]) Vergl. Descloizeaux' Mineralogie-Atlas, Fig. 226.

Biotit-Glimmer
Orthoklas, Albit
Quarz
Muscovit-Glimmer
Orthoklas
Albit
Quarz
Rauchquarz
Beryll
Topas

Ein Blick auf die Tafel genügt, um zu zeigen, wie leicht auch in diesem Falle vereinzelte Beobachtungen ein ganz verschiedenes Resultat ergeben können, da nämlich die Gleichzeitigkeit und das Überdauern gewisser Bildungen öfters übersehen werden, woraus dann öfter gefolgert wird, die Succession sei nicht bestimmt, sie wechsle an den verschiedenen Punkten. Dies sagt im vorliegenden Falle auch Delesse. Er gibt als gewöhnlichen Fall die Succession: Topas, Beryll, Quarz, Orthoklas, Glimmer, Albit, was offenbar mit meinen Resultaten gar nicht übereinstimmt, vielmehr grösstentheils das Entgegengesetzte aufstellt.

Derselbe Beobachter meinte: „die Entstehungsfolge der Mineralien in den Hohlräumen stelle zugleich die Reihe der chemischen Affinität jener Stoffe dar, welche den (feurigflüssig gedachten) Pegmatit zusammensetzten". Damit stimmt nun sein Resultat wenig überein, denn unter allen Umständen müssten wohl, was die chemische Affinität allein betrifft, zuerst die Salze (Glimmer, Feldspath) und dann die Oxyde und sauren Verbindungen (Quarz, Beryll, Topas) sich abscheiden. Für die feurigflüssige Entstehung lässt sich wohl kein Argument geltend machen.

Nun führe ich noch als ein interessantes Vorkommen an: einen

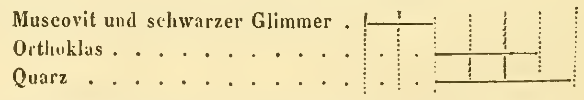
Granit aus dem Departement de l'Herault.

Derselbe hat ein grosskörniges Gefüge und besteht aus grossen Glimmertafeln, Orthoklas- und Quarzstücken. Die oft sechsseitigen Glimmertafeln durchschneiden die übrigen Mineralien und zeigen sich von diesen nirgends durchbrochen; sie werden von zwei Glimmerarten gebildet, einem blassgrünen perlmutterglänzenden Muscovit und aus einem grünlich-schwarzen Glimmer, der sich wegen Undurchsichtigkeit dickerer Blättchen nicht gut optisch prüfen lässt. Beide Glimmerarten sind so mit einander verwachsen, dass sie ihre Spalt-

flächen zusammenfallen und sie nur die verschiedene Färbung unterscheidet, welche an der öfters ganz unregelmässigen Grenze fast verschwimmt.

Der Orthoklas zeigt grosse Krystallstücke, doch nirgends deutliche Krystallflächen. Er hat auf den Spaltflächen die bekannte Flaserzeichnung, die von der Verwachsung mit Albit herrührt, und zeigt auch starke Natronreaction. Er ist zum Theile mehr frisch und sieht weiss aus, überdies finden sich Partien davon, die gelblich gefärbt sind, geringere Härte haben als Orthoklas und mehr spröde, sogar bröcklig erscheinen. Dieses offenbar durch Zersetzung des Orthoklas entstandene Mineral gibt beim Erhitzen Wasser, und wird grau, schmilzt leicht zu weissem feinblasigem Glase, wird von Säure theilweise zersetzt, und zeigt ausser den Bestandtheilen des Orthoklas noch etwas Kalkerdegehalt. Es hat sich also bereits eine Zeolithsubstanz gebildet, die mit dem Orthoklasreste gemengt ist.

Der Quarz ist grösstentheils lichtgrau, mit dem Orthoklas nach Art des Schriftgranites verwachsen, überdies umgeben Quarzkörner die Orthoklasstücke und formen sich an den Glimmertafeln ab. An einer Stelle beobachtete ich einen grösseren mit einem Ende vollständig ausgebildeten Quarzkrystall, der von Orthoklas rings umgeben war. Das Innere des Quarzkrystalls ist lichtgrau, die äussere Schicht dunkler, rauchgrau, also ein Beispiel des allmählichen Wachsens in einer veränderlichen Lösung, welches wohl nur für die Entstehung des vorliegenden Mineralgemenges auf wässerigem Wege das Wort redet. Die Entstehungsfolge ist also:



Ich bleibe bei den hier angeführten Beispielen stehen, weil ich glaube, es sei nicht nothwendig derlei Beschreibungen zu häufen, vielmehr nur auf merkwürdige Fälle aufmerksam zu machen, und es genügt auch, wenn ich zum Schlusse nur auf das eine allgemeine Resultat hinweise, dass nämlich in jenen Fällen, wo die Entstehungsweise von Graniten oder granitähnlichen Mineralaggregaten unzweifelhaft der wässerige Weg ist, wie in den beschriebenen Spalten und Hohlräumen; die Aufeinanderfolge der Mineralien dort im Allgemeinen dieselbe ist, wie im Granit überhaupt, und dass sie auf dieselbe Weise wechselt, wie allgemein im Granit.

IX. SITZUNG VOM 27. MÄRZ 1863.

Herr Hofrath W. Haidinger übermittelt eine Abhandlung: „Der Meteorit von Albareto, gefallen 1766, im k. k. Hof-Mineraliencabinet und der Troilit".

Herr Professor Dr. A. Schmidl in Ofen übersendet eine vorläufige Mittheilung über die Resultate seiner, mit Unterstützung der Akademie vorgenommenen Untersuchung der Abaligether Höhle bei Fünfkirchen in Ungarn.

Das c. M., Herr Professor Dr. Th. Wertheim, überreicht eine Abhandlung: „Nähere Mittheilungen über das Conydrin".

Herr Dr. L. Ditscheiner übergibt eine Abhandlung: „Revision der vorhandenen Beobachtungen an krystallisirten Körpern".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Astronomische Nachrichten. Nr. 1406. Altona, 1862; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LVI, Nr. 10. Paris, 1863; 4°.

Cosmos, XII[e] Année, 22[e] Volume, 12[e] Livraison. Paris, 1863; 8°.

Kaufmann, A., Das Gebiet des Weissen Flusses und dessen Bewohner. Mit 1 Karte. Brixen, 1861; 12°.

Land- und forstwirthschaftliche Zeitung. XIII. Jahrgang, Nr. 8 & 9. Wien, 1863; 4°.

Mondes, Les, Revue hebdomadaire des sciences. Par M. l'Abbé Moigno. I[re] Année, Tome I[r], 6[e] Livraison. Paris, Tournai, Leipzig, 1863; 8°.

Pagenstecher und Th. Saemisch, Klinische Beobachtungen aus der Augenheilanstalt zu Wiesbaden. I. Heft. Wiesbaden, 1861; 8°.

Société des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1862, Nr. III. Moscou, 1862; 8°.

Verein für Naturkunde zu Presburg: Correspondenzblatt, I. Jahrgang. 1862. Presburg; 8°.

Wochen-Blatt der k. k. steierm. Landwirthschafts-Gesellschaft. XII. Jahrgang, Nr. 11. Gratz, 1863; 4°.

Mikroskopische Gesteinsstudien.

Von Dr. Ferdinand Zirkel.

(Mit 3 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 12. März 1863.)

Mit dem glücklichsten Erfolge haben seit einer längern Reihe von Jahren genaue Analysen über die chemische Zusammensetzung der Gesteine Licht verbreitet und den unausgesetzten Bemühungen bewährter Chemiker verdankt man in dieser Hinsicht Resultate, welche bereits eine Aufstellung von allgmeinen Anschauungen über das Zusammengehören, die Altersfolge und andere Verhältnisse der Gesteine gestatten. Die Kenntniss der mineralogischen Natur derselben hat sich ebenfalls sehr wesentlicher Fortschritte zu erfreuen und sowohl die Frage, welches die zusammensetzenden Mineralien seien, als die, auf welche Art diese verbunden vorkommen, scheint für manche Gesteine in endgiltiger und erschöpfender Weise gelöst. Bei einer andern Anzahl ist indessen die mineralogische Untersuchung noch keineswegs als vollständig abgeschlossen zu betrachten, zumal man bisher ein wichtiges Hilfsmittel, weniger als es verdiente, zur Anwendung gebracht hat.

Vielfach hatte man sich früher darauf beschränkt, die mit blossem Auge oder vermittelst einer Loupe erkennbaren Gemengtheile zu unterscheiden, ohne sich weder von dem Vorhandensein anderer kleinerer Substanzen noch von der Structur oder Verbindung jener Mineralien Rechenschaft zu geben. Bei dichten Massen halfen Hypothesen aus, wo keine directe Beobachtung zulässig war. Erst in letzterer Zeit beginnt man zur Entscheidung dieser Fragen mit vielem Vortheil des Mikroskops sich zu bedienen, Gustav Rose, Gerhard vom Rath, Gustav Jenzsch, Max Deiters und andere haben dasselbe bei der Erforschung der mineralogischen Zusammensetzung der Gesteine hie und da angewandt.

Vor Allem aber sind hier die epochemachenden Beobachtungen meines hochverehrten Freundes Henry Clifton Sorby zu erwähnen, der in seiner Abhandlung „*On the microscopial structure of crystals indicating the origin of mineralis and rocks* [1])", die in den Gesteinen vorkommenden Mineralien der sorgfältigsten mikroskopischen Untersuchung unterwarf und aus der Analogie mit der Structur der künst-

[1]) Quarterly journal of the geological society; vol. XIV, pag. 453. 1858. Vergl. auch:

lich gebildeten Krystalle zu Schlüssen gelangte, welche für die Geologie von um so grösserer Wichtigkeit sind, als sie die Richtigkeit der Folgerungen, welche Daubrée aus seinen bekannten synthetischen Experimenten zog, in auffallender Weise bestätigen.

Überzeugt, dass durch fortgesetzte und vermehrte Anwendung des Mikroskops manche Fragen, die die Petrographie aufwirft, gelöst, manche dunkleren Gebiete dieser Wissenschaft aufgeklärt werden können, habe ich an einer Reihe der verschiedensten Gesteine mikroskopische Untersuchungen angestellt und theile in Folgendem einige Ergebnisse derselben mit. Wenn ich dabei hauptsächlich die Structur der Gesteine sowohl, als die der constituirenden Mineralien in's Auge fasste, weniger aber die Entscheidung, welches die erkennbaren Elemente seien, zu geben trachtete, so geschah das aus dem Grunde, weil das Mikroskop vorzüglich für die Untersuchung der ersteren Verhältnisse seine Dienste leistet, bei der der letzteren indessen nur sehr geringe Hilfe verspricht: Labrador, Oligoklas und Orthoklas, Augit und Hornblende, Mineralien, deren Erkennung zu den wichtigsten Aufgaben der Petrographie gehört, lassen sich unter dem Mikroskop in den meisten Fällen nicht von einander unterscheiden.

Nur in unvollkommener Weise vermag man die Gesteine mit dem Mikroskop bei auffallendem Lichte zu untersuchen: man pulvert sie nicht allzufein und ist dann bisweilen im Stande durch Betrachtung der frischen Bruchfläche der Pulverkörner zu einigen Resultaten über die mineralogische Natur derselben zu gelangen. Weit ergiebiger ist eine Untersuchung bei durchfallendem Lichte. Zu diesem Ende muss ein Gesteinsstückchen eine solche Dünne erhalten, dass das Licht mehr oder weniger hindurchgeht. In den meisten Fällen wird man sich durch Schleifen ein solches Präparat verschaffen müssen.

Die Operation des Schleifens ist zwar an und für sich eine einfache, erfordert aber dennoch manche Kunstgriffe, die erst durch längere Übung erlernt werden. Es erscheint angemessen, in Folgendem einige Andeutungen darüber zu geben, da Mancher sich das Schleifen schwieriger und mühevoller vorstellt, als es in der That ist und es zweifelsohne wünschenswerth sein dürfte, dass diese Untersuchungsweise eine grössere Verbreitung gewinne.

Über die Anwendung des Mikroskops zum Studium der physikalischen Geologie. Ein Vortrag bei der Naturforscherversammlung zu Speyer, gehalten von H. C. Sorby; Leonhard u. Bronn 1861, pag. 769. — Bulletin de la societé géologique de Franc. 2. série pag. 571, séance du 21. Mai 1860.

Man verfährt dabei in der Weise, dass man einem platten Gesteinstückchen, nachdem es zuvor, wenn nöthig, auf dem rotirenden Steine einer Drehbank vorgeschliffen worden, auf einer Platte von Gusseisen, die nicht mehr als $^{3}/_{4}$′ in der Länge und $^{1}/_{2}$ ′in der Breite zu messen braucht, mit gröberem Schmirgelpulver unter Beihilfe von Wasser eine ebene Oberfläche anschleift, welche man später mit feinerem Schmirgel auf einer matten benetzten Glastafel glatt schleift. Man bedient sich nach Sorby, zu diesem Behuf mit grossem Vortheil einer leicht aus England zu beziehenden feinen Platte von Water-of-Ayr stone.

Sodann ertheilt man dieser Seite durch vorsichtiges und leises Reiben auf einer nassen glatten Glastafel eine vorläufige Politur, wobei man sich zu hüten hat, dass kein Schleifpulver mehr einwirkt, welches die Oberfläche hie und da zerkratzen und zu falschen Schlüssen Anlass geben könnte. Die vollständige Politur wird hervorgebracht, indem man die Oberfläche auf fettfreiem Kalbleder, welches auf ein Brettchen genagelt und mit feinem Tripel oder *caput mortuum* bestreut ist, so lange reibt, bis die Oberfläche spiegelnden Glanz erhält. Das Gesteinstückchen wird mit dieser wohlpolirten Oberfläche auf ein Plättchen von reinem weissen Glas vermittelst Canadabalsam (oder venetianischem Terpetin) befestigt, wenn man die Vorsicht beobachtet, den Tropfen Canadabalsam, welchen man auf das Gläschen gebracht hat, über einer Spirituslampe langsam, ohne dass er in das Kochen geräth, zu erhitzen und sodann das Gesteinsplättchen auf der flüssigen Balsamschicht umherschwimmen lässt, so vermeidet man, dass zwischen dem Glas und dem Plättchen der Balsam Blasen bildet, welche die genaue Untersuchung des Schliefes sehr behindern. Durch Neigen des Glases kann man die etwa entstandenen Schaumblasen nach dem Rande der Balsamflüssigkeit zu bewegen; auch durch heftiges Daraufblasen gelingt es meistens, sie zum Zerplatzen zu bringen. Überdies drückt man das Präparat fest auf, dass der überflüssige Balsam unter demselben hervorquillt. Wurde das Erhitzen des Balsams lange genug fortgesetzt, so erkaltet derselbe rasch und wird hart, den überflüssigen Balsam kann man mit dem Messer abkratzen, jedoch nicht gänzlich bis an das Präparat, damit dieses von einem Balsamrande umgeben, geschützt ist und fest liegt.

Man schleift nun die andere Seite des Plättchens zuerst wieder auf der Gusseisenplatte ab; war der Balsam nicht vollständig

erhärtet, so bleibt er auf der Platte hängen und verursacht klebrige Stellen, Hat das Plättchen eine solche Dünne erreicht, dass es durch das grobe Schmirgelpulver leiden könnte, so setzt man das weitere Schleifen auf der matten Glastafel mit feinerem Pulver fort; die schliessliche Politur ertheilt man dem mehr oder weniger durchsichtig gewordenen Plättchen auf der glatten Glastafel und dem Kalbleder. Will man ein vollständig sauberes Präparat darstellen, so kann man das Plättchen durch Erhitzen der Balsamschicht von dem durch das Schleifpulver ebenfalls angegriffenen Gläschen auf ein neues und reines abgiessen, auf diesem durch Balsam wiederum befestigen und zum Schutze ein dünnes Deckgläschen gleichfalls mit Balsam darüber anbringen; etwa an den Seiten anklebenden schmutzigen Balsam wäscht man zuvor mit einem Pinsel weg, welcher mit Spiritus (Alkohol, Äther, Terpentinöl) befeuchtet ist.

Zum Schleifen dürfen natürlich nur compacte, unzersetzte, nicht von Sprüngen durchgezogene Stücke gewählt werden; zumal in den letzten Stadien des Schleifens muss man sorgfältigst ein Zerbrechen oder Durchschleifen des Plättchens vermeiden. Häufig, besonders wenn die Schleifplatte nicht vollständig horizontal liegt, schleift sich an einer Seite mehr ab, als an der andern; nur schwierig ist bei grösserer Dünne die gleichmässige Dicke wieder herzustellen. In manchen Fällen dürfte aber gerade eine solche Abwechslung dünnerer und dickerer Stellen für die Untersuchung erwünscht sein.

Eine besondere Kunst besteht in dem richtigen Auswählen der anzuschleifenden Stücke; längere Übung erst lässt die Resultate ergebenden Gesteinsstellen im Voraus bestimmen und eine grössere Anzahl von Schliffen, die sich als völlig werthlos und vergeblich herausstellen, bilden das mühevoll erschwungene Lehrgeld dieser Fertigkeit, das sogar ein gewandter Schleifer dann und wann noch nachträglich entrichten muss.

Bei einigen Gesteinen kann man sich, wie bei vielen Mineralien die Mühe des Schleifens ersparen. Von Obsidianen, manchen Pechsteinen, Perlsteinen und anderen glasigen Gebilden, sowie durchsichtigen oder durchscheinenden Mineralien lassen sich Splitter absprengen, welche zumal an den Rändern dünn genug sind, um sie direct unter dem Mikroskop bei durchfallendem Lichte zu betrachten; man thut wohl, sie auch auf einem Gläschen mit Balsam zu umgeben, um die Durchsichtigkeit zu erhöhen.

Zu den nachstehenden Untersuchungen habe ich mich eines im Besitze des k. k. Hof-Mineraliencabinets befindlichen ausgezeichneten Mikroskops von Fr. Wappenhans in Berlin bedient, dessen Benützung Herr Director Dr. Moriz Hörnes mit dankenswerther Freundlichkeit gestattete. Dasselbe bietet bei einer Linearvergrösserung von 2000 noch ein vollständig genügend helles Gesichtsfeld. Meistens bedarf es aber einer solchen starken Vergrösserung nicht, ein von 500 bis 1000 ist den häufigsten Fällen vollkommen ausreichend.

Manchmal ist es erwünscht, mit dem Mikroskop einen Polarisationsapparat zu verbinden; man erhält dadurch z. B. in einer feinkörnig gemengten Masse die einzelnen Elemente schärfer von einander abgegrenzt und kann sich nebenbei über den amorphen oder krystallisirten Zustand eines Körpers, über die einfache oder doppelte Brechbarkeit, über die Homogenität, so wie über die Lage der optischen Axe der Krystalle Rechenschaft geben.

Bei der Auswahl der untersuchsten Gesteinsarten hatte ich nur den Zweck im Auge, solches Material zu benutzen, an dem ich Beobachtungen von allgemeinerer Geltung anstellen zu können hoffen durfte. Eine vorwiegende Berücksichtigung haben die Granite, Porphyre, Basalte, die glasigen und halbglasigen Gesteine gefunden. Die letzteren entnahm ich grösstentheils den vom Herrn Professor Ferdinand von Hochstetter aus Neuseeland und den von mir selbst aus Island mitgebrachten Gesteinssammlungen; die meisten der anderen untersuchten Gesteine habe ich ebenfalls an Ort und Stelle geschlagen. Die Bereitwilligkeit, mit welcher mir das schätzbare neuseeländische Material zur Verfügung gestellt ward, fühle ich mich gedrungen, dankerfüllt hervorzuheben. Zu grosser Befriedigung gereicht mir die — wie ich annehmen darf — aus einem Theile meiner Studien hervorgehende Gewissheit, dass die Resultate der von Sorby mit seltenem Scharfsinn erdachten, mit beharrlichem Fleiss durchgeführten Untersuchungen eine allgemeine Geltung besitzen.

Die Abbildungen sind alle mit wechselnder Vergrösserung möglichst getreu aus dem Mikroskop gezeichnet. Die mit einem runden oder punktirten Umriss versehenen Figuren bezeichnen Ausschnitte aus einer Krystall- oder Gesteinsmasse, die anderen sind Einschlüsse in diesen Massen, so dass das umgebende Papier den einhüllenden Krystall oder das sie enthaltende Gestein darstellt.

Granit von Gunnislake in Cornwall.

Hart an der Grenze zwischen Cornwall und Devonshire liegen auf dem waldigen Gehänge des Tamarflusses bei dem Städtchen Gunnislake Steinbrüche, in denen eine der schönsten Granitvarietäten gewonnen wird; ein graulichweisses Gestein mit oft zollgrossen, milchfarbenen Orthoklasen, spärlichem Oligoklas, grossen und kleinen wasserklaren Quarzen in beträchtlicher Menge und wenigen schwarzen Glimmerblättchen.

Der Quarz in diesem Granit, der Angelpunkt jeglicher Theorie über die Entstehungsweise dieser Gesteine zeigt unter dem Mikroskope ein eigenthümliches Ansehen. Dass Quarzkrystalle, eben so wie Topase und Flussspathe Höhlungen umschliessen, welche Flüssigkeit enthalten, war längst bekannt Später wurden sie auch von Sivright im Barytspath, Kalkspath, Gyps, von Brewster im Smaragd, Beryll, Chrysoberyll, Chrysolith, Feldspath, Steinsalz gefunden, aber sowohl diese Forscher, als Bischof und Scheerer, indem sie die Gegenwart von Flüssigkeitshöhlungen im Quarz besprechen, sind der Ansicht, dass sie meist nur in ausgebildeten Krystallen, und in diesen nur selten und zufällig vorkommen. Erst Sorby wies nach, dass sie in den Quarzen der von ihm untersuchten Granite in ungeheurer Anzahl und mikroskopischer Kleinheit vorhanden seien. Quarze in zahlreichen Graniten der verschiedensten Fundorte lieferten mir ganz dasselbe Ergebniss, so dass an der Richtigkeit jener Beobachtung kein Zweifel mehr obwalten kann. Diese mikroskopisch kleinen, eine Flüssigkeit enthaltenden Hohlräume, der sogenannten Wasserporen, sind ganz analog denjenigen, welche Sorby in den künstlich aus einer Lösung gebildeten Krystallen auffand: es sind Theile der Lösung, welche beim Wachsthum der Krystalle in deren Masse eingeschlossen wurden. Ich nenne diese Höhlungen Wasserporen, weil die in ihnen enthaltene Flüssigkeit der Hauptsache nach eine wässerige Solution ist; augenblicklich stehe ich im Begriffe, feingepulverte Granite und andere Gesteine mit Wasser zu extrahiren, um den Inhalt der aufgesprengten Poren zu gewinnen. Es würde von nicht geringem Interesse auch für die Genesis der Gesteine sein, wenn sich die Resultate Sorby's bestätigten, welcher in den Poren der Granite Chlorkalium, Chlornatrium, Kali-, Natron-, Kalksulphat, so wie Spuren freier Salzsäure und schwefeliger Säure auffand; zumal der Nachweis der Gegenwart letzterer Stoffe würde eine Ähnlichkeit mit den Aushauchungen moderner Vulcane unverkennbar hervortreten lassen.

Die ganze Masse des Quarzes wimmelt unter dem Mikroskope von solchen kleineren und grösseren Wasserporen, erstere meistens rundlich, letztere auf das Verschiedenartigste geformt, liegen in sehr grosser Menge darin. Alle Poren, welche einigermassen grösser sind, zeigen ein ganz deutlich erkennbares Bläschen in ihrer Ausfüllung. Fig. 1 ist eine solche Wasserpore mit einem Bläschen. Sorby fand, dass die mikroskopischen Wasserporen, welche sich in den bei gewöhnlicher Temperatur entstehenden künstlichen Krystallen bilden, stets ganz mit der Flüssigkeit erfüllt sind und er erklärt die Gegenwart

des leeren Raumes in den mikroskopischen Quarzwasserporen dadurch, dass der Quarz in höherer Temperatur entstand und beim Sinken derselben die in der Höhlung befindliche Flüssigkeit, welche früher hinreichte, dieselbe zu füllen, sich nothwendigerweise zusammenziehen musste. Häufig bewegt sich beim Drehen des Schliffes das Bläschen hin und her, wie die Luftblase in einer Wasserwage. Indem das Mass der Contraction der Flüssigkeit von der Höhe der Temperatur abhängt, von welcher die Abkühlung begann, muss die relative Grösse des leeren Raumes anzeigen, um wie viel die Temperatur, in welcher der Krystall gebildet wurde, diejenige übersteigt, in welcher er untersucht wird.

Was die sehr wechselnde Grösse der Wasserporen betrifft, so stellt Fig. 2, welche sich durch die unregelmässige, zerschnittene Gestalt auszeichnet, eine der grössten dar, welche in der Länge 0·06 Millim., in der mittleren Breite 0·012 Millim. misst. Bei einer Vergrösserung von 2000 erscheinen noch unzählige kleine punktförmige Poren. In solchen, die 0·003 Millim. lang und 0·001 breit sind, ist noch ein deutlich erkennbares Bläschen zu beobachten.

Die Wasserporen liegen entweder einzeln unregelmässig durch einander gestreut auf dem klaren Quarz wie Regentröpfchen auf einer Fensterscheibe erscheinend, oder in vielfach sich verzweigenden und wieder vereinigenden Reihen und Streifen, zumal wenn sie sehr klein sind, auch in dichtere Haufen zusammengedrängt, welche dünnere Strahlen aussenden. Auf dem Durchschnittspunkte jener Porenstreifen stellen sich meist grössere Poren ein. Häufig gewahrt man bei dickeren Schliffen, wie die Porenschichten unter irgend einem Winkel geneigt, in die wasserklare Quarzmasse hineinsetzen. Nehmen die Poren eine besondere Lage ein, so wird oft das durchfallende Licht von dem Bläschen total reflectirt, welche alsdann wie eine schwarze opake Substanz erscheint.

Es dürfte im Allgemeinen feststehen, dass im Quarz der grobkörnigen Granite die Wasserporen zahlreicher und grösser sind, als in dem feinkörnigen Granite. Die Quarze im Granite von Gunnislake bestätigen diese an einer Reihe von Gesteinen gemachte Beobachtung. Häufig sind in diesem Quarze Stellen, wo auf dem Raume von 0·01 Quadratmillim. 250 deutlich von einander unterscheidbare Wasserporen zu zählen sind. Die Quarze einiger Granite sind so mit Flüssigkeit getränkt, dass sie zweifelsohne den zwanzigsten Theil der ganzen Krystallmasse ausmacht. Aus der Entstehungsweise der Poren überhaupt und aus den von Sorby an den Chloralkalien und anderen künstlichen Krystallen angestellten Untersuchungen, scheint man den Schluss ziehen zu können, dass diejenigen Krystalle, welche weniger Poren enthalten, sich langsamer bildeten, rascher diejenigen, welche zahlreiche umschliessen. Im Ganzen hat es den Anschein, als ob im Mittelpunkte der Quarzkörner die Poren häufiger seien, als nach den Rändern zu; dies steht mit den von Sorby an den Krystallen von Chlorkalium und Chlornatrium gemachten Beobachtungen im Zusammenhange, dass nämlich der Absatz der Poren in der ersten Bildungszeit des Krystalles rasch vor sich geht und bei der fortschreitenden Vergrösserung desselben mehr und mehr sich verlangsamt; wie Kochsalzkrystalle im Innern durch die Menge der Poren weiss und opak sind, an ihren Rändern klar und durchsichtig.

Ausser den Wasserporen beherbergen die Quarze wie alle Granite, so auch dieses von Gunnislake noch Glas- und Steinporen. Die Glasporen, ganz analog denjenigen, welche Sorby in den aus feurigem Fluss erstarrten Schlackenkrystallen auffand, denjenigen ferner, welche ich in allen Feldspathen der Obsidiane und geflossenen Laven beobachtete, sind kleine Antheile des geschmolzenen Gesteines, aus dem der Quarz ausgeschieden ward und wurden von dem wachsenden Quarzkrystalle in seine Masse eingeschlossen. Bei ihrer Entstehung waren die Glasporen auch Flüssigkeitshöhlungen, wie die Wasserporen, nur angefüllt mit einem Fluidum, welches abweichend vom Wasser bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüssig blieb. Die Glasporen enthalten wie die Wasserporen Bläschen, und zwar sind diese in ihnen natürlicherweise unbeweglich; auch umschliessen sie in den meisten Fällen mehrere Bläschen, während in jeder Wasserpore bis jetzt immer nur ein Bläschen aufgefunden wurde. Abgesehen von der Färbung, Unbeweglichkeit und der Anzahl der Bläschen unterscheiden sich die durchsichtigen oder stark durchscheinenden Glasporen durch die Beschaffenheit des Aussenrandes von den Wasserporen: der Rand um das Bläschen rührt von der Refraction des durchfallenden Lichtes her und variirt nach dem Brechungsindex der Substanz; da nun die Brechung der Glasmasse eine beträchtlich grössere ist, als die wässerigen Solutionen, so ist die dunkle Zone des Glasporenbläschens bedeutend weiter als die der Wasserporen und der lichte Centralpunkt der Bläschen in letzteren fast doppelt so gross, als bei Glasporen.

Oft ist die Glasmasse zum Theile oder ganz krystallinisch geworden und bildet im letzteren Falle eine Steinpore. Die Quarze dieses Granits umschliessen viele solcher braungelber Glasporen, welche theilweise steinig geworden sind; eine Glaspore mit einem Steinflecken bildet Fig. 3 ab. Ihr grösster Durchmesser ist 0·03 Millim., ihr kleinster 0·024 Millim. In den mit steiniger Materie angefüllten Poren finden sich niemals Höhlungen, wie die Bläschen in den Wasser- und Glasporen; diese Erscheinung wird demjenigen nicht auffallend sein, welcher sich erinnert, dass die krystallinische Erstarrung der eingeschlossenen Masse eine Volumsvermehrung zur Folge hatte und den ganzen Raum der Pore zu erfüllen strebt; auch in denjenigen Poren, welche zum Theile aus Glas, zum Theile aus Stein bestehen, sind sie aus demselben Grunde sehr selten.

Nebenbei kommen in den Quarzen Gas oder Dampfporen vor, kleine leere Poren, welche durch Dämpfe gebildet wurden und sich durch einen besonders breiten Rand auszeichnen (Fig. 4). Dadurch, dass der Quarz der Granite neben Wasserporen und Steinporen auch noch Dampfporen enthält, erscheint er ganz analog der Mineralien moderner Vulcane.

Merkwürdig ist in diesen Quarzkrystallen des Granits von Gunnislake eine ausserordentliche Anzahl von mikroskopischen wasserklaren, gerade wie die einschliessende Quarzmasse gefärbten Krystallen; manche derselben sind kurz und breit und zeigen vollkommen deutlich einen monoklinoëdrischen oder triklinoëdrischen Durchschnitt; wie z. B. Fig. 5, welcher 0·036 Millim. lang und 0·013 Millim breit ist; andere und zwar weitaus die grössere Menge sind lang spiessig, säulenförmig und so dünn, dass die Enden wie abgerundet erscheinen.

und die Zuspitzung nicht deutlich hervortritt. Wendet man indessen sehr starke Vergrösserung an, so gelingt es meistens, dieselbe vollständig zu erkennen. Einzelne Nadeln erreichen eine Länge von 0·15 Millim. bei einer Dicke von nur 0·008 Millim. manche derselben sind nur 0·001 Millim. dick. Die Ränder dieser eigenthümlichen Krystalle sind ganz scharf gezogen, schmal, linienartig; hier liegen sie vereinzelt in der Quarzsubstanz, dort zu dichten Haufen zusammengedrängt, so dass die ganze Quarzmasse damit gespickt erscheint. Niemals lässt sich der geringste Parallelismus in ihrer Lage erkennen, immer sind sie regellos und in der grössten Unordnung durcheinander gesäet, senkrecht stehend, horizontal liegend, nach allen Richtungen hin geneigt. Beim Heraufschrauben des Schliffes heben sich die gegen den Beschauer unter einem Winkel geneigten Krystallnadeln allmählich bis zu ihrem untern Ende hervor. Ganz dieselben Krystalle im Quarz zeigen alle andern untersuchten Granite, z. B. der vom Brocken im Harz. Von der Natur dieser viel verbreiteten Krystalle, welche zu den Feldspathen gehören, wird später die Rede sein. Fig. 6 zeigt einen Theil eines Quarzkrystalls mit Poren und Krystallnadeln. Die Orthoklase bilden eine trübweise Masse, die nicht einmal durchscheinend ist. Poren sind darin nicht sichtbar; ob sie früher vorhanden gewesen und wieder zerstört sind, oder niemals vorhanden waren, oder wegen der geringen Pelluciditát sich blos der Beobachtung entziehen, kann nicht festgestellt werden. In den meisten Graniten sind selbst bei grösster Dünne des Schliffes die Feldspathe nicht durchsichtig genug, um diese Fragen zu entscheiden; wo letzteres möglich war, zeigten sich in hnen dieselben Porenarten wie im Quarz, aber in sehr spärlicher Anzahl. Dass der Quarz so zahlreiche Poren, der Feldspath so wenige enthält, ist eine Erscheinung, die bei manchen künstlich dargestellten Krystallen in vollständig analoger Weise vorkommt, bei denen, wenn ihre Bildung auch unter ganz denselben Bedingungen stattfindet, dennoch ein beträchtlicher Unterschied in der Anzahl der Poren obwaltet. Sorby fand, dass wenn gemischte Lösungen von Alaun und Chlornatrium verdunstet werden, die Alaunkrystalle äusserst wenige Wasserporen, die Kochsalzkrystalle so viele enthalten, dass sie ganz opak erscheinen. Die aus einer gemischten Alaun- und Chlorkaliumlösung durch allmähliche Verdunstung entstehenden Chlorkaliumkrystalle sind oft noch bedeutend mehr mit Poren erfüllt, als die Quarze der Granite, während die Alaunkrystalle manchmal von Poren ganz frei sind.

Deutlich erkennt man in der Feldspathsubstanz zahlreiche kleine schwarze Punkte und eckige Körnchen, welche wohl dem Magneteisen angehören. Die Oligoklaskrystalle sind meistens von den Orthoklasen an ihrer Streifung zu unterscheiden. Wenn der Krystall eine solche Lage hat, dass der Schnitt gerade senkrecht auf der Zwillingsverwachsung steht, so stellen sich die Zwillingsgrenzen der einzelnen Individuen als schmale Linien dar (Fig. 7); besitzt der Krystall aber eine zu der Schnittfläche geneigte Lage, so sind jene Grenzlinien durch den innern Widerschein breiter und dunkler gefärbt und verblassen allmählich nach der Mitte der einzelnen Individuen zu (Fig. 8). In manchen stärker durchscheinenden Oligoklasen beobachtet man sehr kleine runde Poren, von denen es unterschieden bleiben muss, ob sie Wasser- oder Dampfporen sind.

Der Glimmer stellt eine durchscheinende gelbbraune Masse dar. Diese Glimmerdurchschnitte wirken ziemlich stark auf das Dichroskop: das eine Bild ist hellzimmtbraun, das andere schwarzbraun.

Verbindet man mit dem Mikroskop ein Polarisationsinstrument, so zeigen bei ein und derselben Stellung der Nicols, z. B. bei parallelen Schwingungsebenen, die Quarzkörner des Granits ganz verschiedene Farben; manche sind wasserklar hell, andere blau, andere gelb, andere grün, roth gefärbt; noch andere Quarzkörner sind nicht einfärbig, sondern besitzen verschiedene Farben, welche meist scharf begrenzt sind, seltener allmählich in einander übergehen. Diese Farbenverschiedenheit der Quarze gewährt unter dem Mikroskop einen ungemein prachtvollen Anblick; vorzuglich schön sind die kleinen Quarzkörner, welche z. B. zugleich roth, blau, grün und gelb erscheinen. Beim Drehen eines Nicols gehen natürlich alle Farben in die complementären über, hell wird dunkel, blau, gelb, rothgrün und umgekehrt. Die gelben Glasporen und die in den Quarzen eingeschlossenen schmalen, nadelförmigen Krystalle heben sich im polarisirten Lichte besonders gut hervor. Von den nach allen Richtungen im Quarz vertheilten Säulchen hat jedes seine besondere Färbung. Das bunte Bild, welches diese verschiedenfarbigen nahe bei einander liegenden Krystalle darbieten, ist manchmal wirklich ausnehmend schön, zumal, wenn ein lebhaft grün oder brennend roth gefärbter Quarz mit diesen wasserhellen, blauen, gelben, rothen, grünen Nadeln gespickt ist und sämmtliche Farben bei veränderter Schwingungsrichtung wechseln.

Diese verschiedene Farbenerscheinung scheint ohne Zweifel vorwiegend in den verschiedenen Lagen der Krystalle begründet zu sein, und hängt von dem Winkel ab, den deren optische Axe mit der Axe des Mikroskopes macht. Auf diese Ursache sind die verschiedenen Farben da nach allen Neigungsrichtungen durch den Quarz gestreuten Krystallnadeln zurückzuführen. Was diejenigen Quarzkörner anbelangt, welche zu gleicher Zeit mehrere Farben aufweisen, so scheinen diese demnach aus mehreren Individuen zusammengesetzt zu sein, und die Neigung zu vielfachen unregelmässigen Zwillingsverwachsungen, welche G. Rose am Bergkrystall kennen lehrte, welche Leydolt durch seine Ätzversuche bestätigte, macht sich also auch an den kleinen Quarzkörnern der Granite geltend. Man könnte bei diesen verschieden gefärbten Quarzdurchschnitten auch an die Farben dünner Blättchen denken. Die abweichende Dicke dürfte indessen weniger ein Grund für die Farbenerscheinung sein. Es sind die Quarzschliffe meist zu dick, um überhaupt noch diese Art von Erscheinungen hervorrufen zu können; ausserdem unterliegt auf dem beschränkten Raum eines geschliffenen wohlpolirten Quarzkornes die Dicke nicht so starken Schwankungen, als dass sie jene Farbenverschiedenheit zu erzeugen vermöchte, welche oft ein einzelnes dieser Körner zeugt; auch sind bei diesen die Farben meist zu scharf gegen einander abgegrenzt, um von der wechselnden Dicke herrühren zu können, welche allmählich in einander verlaufende Farben hervorbringen würde.

Granit von Litiz, westlich von Senftenberg in Böhmen.

Ein röthlichweisser feinkörniger Granit, bestehend aus kleinen fleischrothen Orthoklaskrystallen, sehr zahlreichem, lichter gefärbtem, deutlich gestreiftem Oligoklas, ziemlich viel Quarz in grauen Körnern, silberweissem und schwarzem Glimmer, die sich ungefähr das Gleichgewicht halten.

Dieser Granit bietet ganz dieselben Erscheinungen dar, wie der vorhin erwähnte. Die Wasserporen in den kleinen durchsichtigen Quarzkrystallen sind sehr winzig, während sie in dem Quarz des vorigen grobkörnigen Granits beträchtlich grösser waren. Selten finden sich vereinzelte Poren, vorwiegend sind sie in Reihen zusammen gruppirt und schnurgrade lange Wasserporenstreifen ziehen sich ohne Unterbrechung durch den ganzen Krystall in verschiedenen Richtungen von einem Ende zum andern; auch hier liegen wieder die breiten säulenförmigen oder schmal nadelartigen Krystalle in der Quarzmasse, nur nicht in gleicher Anzahl. Dessgleichen die Glas- und Steinporen, Der Magnesiaglimmer erscheint unter dem Mikroskop gelbbraun gefärbt; da wo der Schliff rechtwinkelig auf seiner Spaltbarkeit steht, sieht man, wie das dem blossen Auge als ausserordentlich dünn erscheinende Glimmerblättchen aus unendlich vielen Lamellen besteht, welche durch Striche von der grössten Feinheit angedeutet sind.

Unter dem Polarisationsapparat gewährt der Granit von Litiz ein ganz ähnliches Ansehen wie der von Gunnislake; die einzelnen Quarzkörner sind abweichend von einander gefärbt, und besitzen oft mehrere Farben, so dass ein Quarzkorn aus mehreren bunten scharfrandigen Bruchstücken zusammengesetzt erscheint; manchmal liegen innerhalb der trüben wohlumrandeten Feldspathkrystalle kleine lebhaft gefärbte Quarze, bisweilen auch umschliesst ein gefärbter Quarzkrystall eine trübe Feldspathmasse.

Die Untersuchungen der mikroskopischen Structur der Granitmineralien, welche bei mehreren andern hier nicht erwähnten Graniten dasselbe ergab, sind dazu angethan, die sich jetzt allmählich Bahn brechende Anschauungsweise von einer hydropyrogenen Bildungsweise derselben zu bekräftigen: diese Granitgebilde entstanden durch die vereinte Thätigkeit von geschmolzenem Gestein, Wasser, Gasen und Dämpfen, von denen jeder Factor an den wachsenden Krystallen die deutlich nachweisbaren Spuren seiner Gegenwart zurückliess. Diesen Zustand des dampfbeladenen durchwässerten Schmelzflusses wird man vielleicht am besten mit dem einer Flüssigkeit vergleichen, welche ein Gas aufgelöst enthält. Man kommt mit dieser Ansicht zu deren Begründern und Verfechtern, Angelot, Breislack, Fuchs, de Boucheporne, Schafhäutl, Scheerer, Poullet Srope, Élie de Beaumont, Sorby, Daubrée gehören, auf die alten, zu Ende des vorigen Jahrhunderts aufgestellten Vermuthungen von Faujas-Saint-Fonds, Menard-de-la-Groye, Spallanzani zurück.

Die Quarze der sächsischen Gneisse enthalten ebenfalls zahlreiche aber kleine Wasserporen. Glasporen dagegen konnten in den untersuchten Gesteinen nicht aufgefunden werden.

Es möge hier bemerkt werden, dass wahrscheinlich der Wassergehalt der Granite und der Eruptivgesteine überhaupt stets viel zu niedrig angegeben wird. Man verfährt bei der Bestimmung desselben bekanntlich so, dass man das Gestein zu feinem Pulver zerreibt, dieses erhitzt und den Gewichtsverlust als Wassermenge berechnet. Bei dem Pulver ist es aber unausbleiblich, dass eine grosse Menge der Wasserporen aufgesprengt wird, und von der darin enthaltenen, mit der Luft in Berührung tretender Flüssigkeit ein beträchtlicher Theil rasch verdunsten wird, welcher mithin gar nicht zur Berechnung kommt. Die in den unzerstörten Poren befindliche Flüssigkeit aber wird höchst wahrscheinlich nicht minder der Bestimmung entgehen, indem das fast nie fehlende Bläschen ihre Gelegenheit gibt, beim Erhitzen sich auszudehnen, und sie so in den meisten Fällen nicht genöthigt sein wird, ihre Hülle zu durchbrechen und sich frei zu machen. Um wenigstens der ersten Fehlerquelle zu begegnen, müsste man zu dem schwer ausführbaren Mittel seine Zuflucht nehmen, ein ganzes Gesteinsstückchen abzuwägen und dann erst zu pulvern.

Trachyt vom Hofe Fagranes im Öxnadalr, Nordisland.

Dieses Gestein bildet fast die einzige Trachyteruption, welche die ausgedehnten Basaltlager des nördlichen Islands durchbricht; es umschliesst in einer etwas quarzhaltigen Feldspathgrundmasse Sanidin- und ausserdem Oligoklaskrystalle, welche durch die auf den glasglänzenden basischen Spaltungsflächen erscheinender Zwillingsstreifung sich zu erkennen geben. Graue Varietäten wechseln mit olivengrün gefärbten.

Hauptsächlich interessant sind die Feldspathkrystalle dieses Gesteines, zumal der grünen Abänderung, weil sie eine grosse Menge von Einschlüssen darbieten, welche in der bei einem dünnen Schliff fast ganz durchsichtigen Masse sehr gut erkannt werden können. Man gewahrt in den Feldspathen braune, gelbe und grüne, runde oder unregelmässig eckige Glasporen, welche Bläschen enthalten; in manchen ist nur eines vorhanden, in den meisten mehr, in einer eckig gestalteten Glaspore von 0·033 Millim. Länge und 0·012 Millim. grösster Breite waren sogar zehn sehr kleine Bläschen zu unterscheiden (Fig. 9). Daneben erscheinen in grosser Anzahl dunkle Steinporen mit etwas zackigem Rand (Fig. 10). Am verbreitetsten aber sind solche Poren, welche halb aus Glas, halb aus Steinmasse bestehen; so finden sich rundliche Glasporen mit einem Bläschen und mehreren kleinen dunkeln Flecken von Steinmasse (Fig. 11); runde Glasporen ohne Bläschen mit grösseren Partikeln dieser Schlackensubstanz (Fig. 12); länglich cylinderförmige Poren, die an einem Ende aus Glas bestehen, welches nach dem andern Ende zu allmählich in steinige Materie übergeht (Fig. 13); eben so gestaltete Poren, zum grössten Theile Glasmasse enthaltend mit einem kleinen Steinflecken und einem grössern deutlich erkennbaren Bläschen (Fig. 14); endlich solche längliche Glasporen, in denen vier oder fünf von einander getrennte Schlackenpunkte erscheinen (Fig. 15). Man sieht, dass fast alle erdenkbaren Combinationen und Übergangsstadien dieser beiden Porenarten vorhanden sind. Zudem enthalten diese Feldspathe noch

eine sehr grosse Menge kleiner Dampfporen, welche leer sind und einen dunkeln Umriss besitzen. Feine, zartgeaderte Streifen von Chlorit, stellenweise zu kleinen Wölkchen anwachsend, durchziehen hie und da die Feldspathkrystalle. Ausserdem finden sich zahlreiche jener dünnen, nadelförmigen Krystalle, wie sie die Quarze der Granite umschliessen, kreuz und quer in den Feldspathen umherliegend, nach allen Richtungen geneigt. Bei einigen bemerkt man ganz deutlich, dass sie mit ihren Enden die Feldspathmasse in derselben Weise verzogen haben, wie wenn man mit einem spitzen Instrument durch einen zähflüssigen Teig hin- und herfährt. Die grössten dieser Krystalle erreichen eine Länge von 0·12 Millim. bei einer Dicke von 0·015 Millim. Vielfach haben kleine feine Glasporen um sie herum sich angesetzt. Auch in den Feldspathen schottischer Pechsteine beobachtete Sorby lange farblose, gleichzeitig gebildete Krystalle.

Die feine, ausserordentlich oft sich wiederholende Streifung des Oligoklases ist mit dem Mikroskop sehr gut wahrzunehmen.

Einzelne Zwillingslamellen des Oligoklases sind nur 0·002 Millim. dick.

Quarzporphyr von Donnersberg in der Pfalz.

Der Donnersberg, der abseits von der grossen Touristenstrasse liegend, allzuwenig besucht wird, erhebt sich zu einer Höhe von 2124 Fuss (zwischen dem nunmehr verödeten Mennonitenhofe und dem Königsstuhl) und bietet von seinem Gipfel eine ungemein ausgedehnte Fernsicht bis zum Schwarzwald, dem Vogelsgebirg, den Vogesen und dem Hundsrück. Umgeben von Sandsteinen und Schiefern der Kohlenformation und Röthelschiefern, die wahrscheinlich dem Rothliegenden angehören, nach Steininger jünger als die Steinkohlenformation, nach Gümbel älter als die Hauptmasse der rothen Schiefer, muss seine Eruptionsepoche mitten in die Periode der permischen Formation gesetzt werden.

Über die Natur des Donnersberger Gesteines besitzen wir selbst aus Gümbel's vortrefflicher Arbeit (Neues Jahrb. f. Mineral. 1846, 551) nur dürftige Beschreibungen, wesshalb eine kurze Charakteristik desselben am Platze sein dürfte.

Das Gestein vom Donnersberg vertritt unter den quarzführenden oder Felsitporphyren diejenige Stelle, welche die von Cotta sogenannten Glimmerporphyre unter den quarzfreien Porphyren, den Porphyriten einnehmen. Es ist eine feste, oft hornsteinähnliche, fleischrothe bis röthlichbraune Grundmasse mit kleinsplitterigem Bruche, die an allen Theilen des Berges sich ähnlich sieht und nicht jenen regellosen und raschen Wechsel in der Farbe zeigt, der den sächsischen und Tiroler Porphyrregionen eigen ist. Feldspathflächen, die ausschliesslich dem Orthoklas angehören, erscheinen auf der Bruchfläche, keine Spur von Zwillingsstreifung deutet auf die Anwesenheit von Oligoklas hin. Neben zahlreichen aber kleinen grauen Körnern von Quarz enthält das Gestein viele, mit Rücksicht auf die anderen Krystalle grosse Glimmerblättchen, eine in den Quarzporphyren wenig häufige Erscheinung; immerhin sind aber diese drei

erkennbaren Mineralausscheidungen im Verhältniss zur Grundmasse sehr spärlich vertreten. Von Hornblende oder anderen Mineralien, sowie von sphärulitischer oder gestreifter Structur ist nichts zu bemerken. Die Menge der Kieselsäure bestimmte Bischof auf 81·05 Pct. (Lehrb. der chem. u. ph. Geologie II. 1662.)

Der Glimmerblättchen in dem Donnersberger Gestein erwähnen Steininger (Geognostische Beschreibung des Landes zwischen der untern Saar und dem Rhein 1840, p. 81), Warmholz (Karsten's Archiv X, 343) und Gümbel, aber die beiden ersteren Forscher reden nur von sehr seltenen Quarzkörnern, deren Gümbel gar nicht gedenkt, ein Grund für Naumann, dieses sehr saure Gestein in seinem Lehrbuch der Geognosie unter den glimmerhaltigen quarzfreien Porphyren aufzuführen.

Über die Constitution der porphyrischen Grundmasse im Allgemeinen hat man verschiedene Anschauungen geltend gemacht. Delesse[1]) vertritt die Ansicht, dass, während in den Gesteinen mit Granitstructur die ganze Gesteinsmasse, ein Aggregat aus krystallisirten Mineralien darstellt, in den Gesteinen mit Porphyrstructur zwar auch einige Mineralien sich in Krystallen ausgeschieden haben, ohne dass aber die Krystallisation sich in vollständiger und gleichmässiger Weise im ganzen Gesteine entwickeln konnte, daher jene Mineralien sich in einen Teig eingeschlossen finden, welcher mit der Mutterlauge vergleichbar, in gewisser Hinsicht das Residuum ihrer Krystallisation ist. Dieser Teig sei nicht gebildet aus bestimmt abgegrenzten, benennbaren Mineralien, und stelle kein mikroskopisches Aggregat derselben dar, sondern sei ein halbkrystallinischer Rückstand, ein unbestimmtes Silicat, bestehend aus Kieselsäure und allen Basen, welche in den ausgeschiedenen Mineralien vorkommen. Die chemische Zusammensetzung dieses Teiges ist zwar wechselnd und nicht die eines bekannten Feldspathes; da er aber eine analoge Constitution besitzt, so nennt Delesse ihn einen Feldspathteig. Emil Wolff[2]) dagegen hat die Meinung ausgesprochen, dass Kieselerde fast allein mit Eisenoxyd verunreinigt, die Grundmasse bilde, die in grossem Überschusse vorhandene Kieselsubstanz sei zum Theil als Quarz krystallisirt, grossentheils aber durch das Eisenoxyd verhindert worden, eine krystallinische Structur anzunehmen, und bilde mit dem Eisenoxyd eine dichte, mehr oder weniger gleichförmige hornsteinähnliche Masse, welche die ausgeschiedenen krystallinischen Mineralien umschliesst. Diese meist roth gefärbte hornsteinartige Kieselsubstanz enthalte in der Regel durch die ganze Masse kleine, oft selbst dem bewaffneten Auge unsichtbare Feldspaththeilchen.

Die Delesse'sche Ansicht wird durch keinerlei Beobachtung unterstützt. In der neueren Zeit hat man sich, ohne an vielen Grundmassen genaue Untersuchungen anzustellen, daran gewöhnt, dieselbe als ein äusserst inniges Gemenge von Feldspath und Quarz zu betrachten, und zwar walte stets ein sol-

---

[1]) Recherche sur le porphyre quartzifère. Bulletin de la soc. géol. 2. série VI. 629.

[2]) Nachtrag zu der Abhandlung „Chemisch-mineralogische Beiträge" zur Kenntniss des rothen Porphyrs der Umgegend von Halle. Journ. f. prakt. Chemie 36, 412.

ches Verhältniss ob, dass eine dichte Feldspathmasse die Matrix bilde, in welche feine, für das Auge unerkennbare Quarztheilchen eingesprengt sind. Die nachstehenden mikroskopischen Untersuchungen mehrerer Porphyrgrundmassen führen zu dem Resultat, dass diese Ansicht, zwar für viele Gesteine richtig, dennoch zu eng begrenzt sei. Es finden sich nämlich auch quarzhaltige Porphyre, deren Grundmasse ein Gemenge aus vorwaltendem Quarz mit weniger Feldspath darstellt; es dürfen sich überhaupt für die Grundmasse der Quarzporphyre, welche zweifelsohne bei verschiedenen Gesteinen von wechselnder Zusammensetzung ist, drei Abtheilungen aufstellen lassen, deren Annahme schon a priori gerechtfertigt erscheint. Die Grundmasse kann eine ganz basische, nur aus Feldspath bestehende sein, dem gar kein Quarz beigemengt ist; sie kann ferner als zweiten Typus ein Gemenge von vorwiegendem Feldspath mit eingestreutem Quarz darstellen; sie kann endlich — und das ist die Wolff'sche Anschauung — der Hauptsache nach aus Quarz bestehen, während die eingesprengten Feldspathkörner quantitativ zurücktreten. Mit der chemischen Beschaffenheit, vorzüglich mit dem Verhältniss des Kieselsäuregehaltes zu den ausgeschiedenen Quarzkrystallen in Zusammenhang stehend, werden sich bei den Quarzporphyren wahrscheinlich alle drei obigen Typen nachweisen lassen.

Die von ausgeschiedenen grösseren Krystallen freie Grundmasse des Quarzporphyrs vom Donnersberg besteht, unter dem Mikroskop gesehen, aus Quarz und Feldspath, welche zwar sehr eng mit einander verbunden, dennoch aber ganz klar und deutlich einzeln zu unterscheiden sind. Die beiden Gemengtheile sind weder in Krystallen, noch in scharf begrenzten krystallinischen Körnern vorhanden, sondern es erscheinen in dem Schliff unregelmässige rundliche Fleckchen von Feldspath, gemischt mit eben solchen von Quarz [1]). In den grösseren Quarztheilen sind unregelmässig gestaltete Wasserporen mit grösster Deutlichkeit zu beobachten, welche je ein kleines unverkennbares Bläschen einschliessen. Doch ist zu der Wahrnehmung dieser Bläschen schon eine beträchtliche Vergrösserung (1500) erforderlich; bei dieser sieht man ausserdem zahllose kleinere Wasserporen, welche entweder in dichten Gruppen oder in sich verzweigenden Reihen angeordnet, den Quarz erfüllen. Je kleiner Quarztheilchen sind, desto geringer ist die Anzahl der grösseren Poren. Die kleinen punktförmigen kreisrunden Poren fehlen aber nirgendwo in dem Quarz, selbst nicht in dem kleinsten Fleckchen und die wasserklaren, wie von unzähligen Nadelstichen durchbohrten Quarze unterscheiden sich auf diese Weise gut von den wegen ihrer feinkörnigen Zusammensetzung wenig durchscheinenden Feldspaththeilen, die überdies, weicher als der Quarz, beim Schleifen eine mehr oder weniger matte Oberfläche erhalten haben, welche die Erkennung von Poren und sonstigen Einschlüssen erschwert oder gänzlich verhindert. Die feldspathigen Theile sind graulich weiss, mit einem Stich in's Fleischfarbige, hie und da durch schwache Verwitterung etwas bräunlichgelb gefärbt. Viele dunkle Glimmerblättchen liegen in der Grundmasse und finden sich auch manchmal in den grösseren Quarzen eingeschlossen.

Der Quarz hält in der Grundmasse dieses Gesteins dem Feldspath mindestens das Gleichgewicht, ja an manchen Stellen waltet er sogar entschieden

[1]) Fig. 16 gibt eine Abbildung dieser Grundmasse.

vor. Deutlicher noch als bei gewöhnlichem Licht unterscheiden sich beide Mineralien im polarisirten Lichte; dort entgeht auch das kleinste Quarztheilchen der Beobachtung nicht, indem alle diese feinen wasserklaren Pünktchen verschiedene Farben zeigen, welche sie beim Drehen des Nicols verändern; die trüben Feldspaththeilchen bewirken keinerlei Farbenerscheinung.

Felsitporphyr von Kreuznach an der Nahe.

Eine fleischfarbige, sehr feinkörnig erscheinende Grundmasse, darin graue rundliche Quarzkörner und röthlichgraue kleine Orthoklaskrystalle.

In Schliffen sind die Quarze wasserhell und klar; sie enthalten keine grössern Wasserporen, aber sehr schöne und deutliche Streifen und Bänder von kleinen Wasserporen, in denen der Kleinheit wegen kein Bläschen zu erkennen ist; manche Porengruppen scheinen Dampfporen zu sein. Der grösste Durchmesser der Wasserporen übersteigt nicht 0·008 Millim. Einige der grösseren Quarzkrystalle erscheinen zerbrochen und in die Risse und Sprünge ist die Grundmasse eingedrungen. Die Quarze umschliessen ausserdem weingelbe Glasporen von meist rundlicher Gestalt mit zackigem Rand; die angrenzende Quarzmasse ist bisweilen dadurch blassgelblich gefärbt; sodann spärliche Steinporen und unregelmässige Splitter der Grundmasse. Alle diese Einschlüsse treten im polarisirten Licht noch deutlicher abgegrenzt hervor. Die aus der Grundmasse ausgeschiedenen Orthoklaskrystalle haben scharfe Umrisse; Poren sind in der nur durchscheinenden Masse nicht zu erkennen, dagegen hüllen auch sie unregelmässige Theile der Grundmasse ein.

Die Grundmasse besteht weitaus zum grössten Theil aus trübem grauweissem Feldspath; darin liegen spärliche wohlerkennbare durchsichtige Quarzkörner.

Im polarisirten Licht sind bei parallelen Nicols manche Quarzkörner farblos, welche senkrecht zur Axe geschnitten sind und vertical stehen; die meisten aber sind roth, blau, gelb, grün gefärbt. Hie und da zeigt auch ein Quarz verschiedenfarbige Umhüllungen; so erschien z. B. der Durchschnitt eines Dihexaëders mit der Säule: der schmale Rand der Figur war dunkelgelb, der scharf abgegrenzte innere Kern brennend roth.

Quarzführender Trachytporphyr von Kis Sebes im westlichen Siebenbürgen.

Eine dichte graue Grundmasse enthält ziemlich grosse, zahlreiche, weisse, rissige Feldspathe. In quantitativer Hinsicht halten sich Grundmasse und Feldspathkrystalle nahezu das Gleichgewicht; wenig Quarz in rauchgrauen Körnern und spärliche breite schwarzglänzende Hornblendesäulen.

Die Grundmasse dieses Porphyrgesteins ist ein deutlich erkennbares Gemenge von Quarz und Feldspath; je dünner man schleift, desto mehr wird es klar, dass der Quarz in sehr reichlicher Menge vorhanden ist, und gewissermassen das eigentliche Substrat, den Grundteig bildet. Beide Mineralien sind

nicht feinkörnig mit einander gemengt, sondern es erscheint unter dem Mikroskop ein fast marmorartiges Bild, indem der weisslichgraue, nur sehr schwach durchscheinende Feldspath in aderartigen, unregelmässig verlaufenden Schnüren den durchsichtigen, wasserklaren Quarz durchzieht.

Sowohl der in der Grundmasse liegende Quarz als auch die porphyrartig ausgeschiedenen grössern Quarzkrystalle enthalten eine ausserordentliche Menge von Wasserporen. Zumal in den letztern sind sie in bedeutender Anzahl und besonderer Grösse wahrzunehmen. Fig. 17 zeigt einen Theil eines Quarzkorns mit Wasserporen; die grösste davon ist 0·022 Millim. lang, 0·014 Millim. breit. Sie liegen meistens, besonders wenn sie grösser sind, einzeln, unregelmässig durcheinander gestreut, seltener in Reihen und Streifen (Fig. 18), letzteres vorwiegend dann, wenn sie sehr klein sind. Die Gestalt der grössern Poren ist, wie immer, fast stets mehr oder weniger unregelmässig und nicht gerundet, der Durchschnitt der kleinern nähert sich einem Kreis. Eine jede Pore enthält ein Bläschen, welche in diesem Gestein ausnehmend gross sind, so dass man auch an den allerkleinsten Poren bei 2000maliger Vergrösserung noch ein kleines Kügelchen bemerkt. Selten bewegen sich die Bläschen geläufig hin und her, weil sie allzustark am Rande der Poren adhäriren.

Gelblichgrün gefärbte, durchsichtige, ausgezeichnete Glasporen mit Bläschen und dunklern Rändern als sie die Wasserporen besitzen, liegen dicht neben diesen und stechen scharf gegen den Quarz ab; ausserdem erscheinen strohgelb gefärbte Glassplitter und viereckige Poren, an den Rändern aus glasiger, in der Mitte aus dunkler körnig-steiniger Materie bestehend; einige davon sind 0·09 Millim. lang. In den Quarzen liegen auch lange nadelförmige Krystalle, dieselben durchsichtigen Gebilde, die auch in den Quarzen der Granite und Feldspathe mancher Trachyte nach allen Richtungen zerstreut vorkommen: wenn sie in schiefer Richtung die Quarzmasse durchsetzen, so erscheinen sie bedeutend verkürzt; manche sind an den Enden deutlich zugespitzt. Einige Quarze sind zerbrochen und durch Grundmasse wiederum verkittet. Ziemlich zahlreich, gänzlich undurchsichtige Magneteisenflitter sind ebenfalls in den Quarzen zu beobachten. Es sei hier bemerkt, dass sich die mikroskopische Structur der trachytischen Quarze in nichts von derjenigen der granitischen Quarze unterscheidet; in Zahl und Aussehen der Wasser- und Glasporen ist bei beiden, durch unmessbare Zeiträume getrennten Gesteinsfamilien keinerlei Veränderung eingetreten. Dass die Quarze der Trachyte durchschnittlich nicht so grosse Wasserporen enthalten, wie diejenigen der Granite, liegt daran, dass letztere überhaupt meist grobkörniger sind. Wo in einem trachytischen Gestein grössere Quarzkörner vorkommen, da erreichen deren Wasserporen vollständig die Dimensionen derjenigen gewöhnlicher Granite.

Der Feldspath ist trübe; einige Krystalle, welche Feldspathumrisse zeigen, sind, wie besonders gut das polarisirte Licht lehrt, nur ein Netzwerk von weisslicher Feldspathsubstanz, welches viele Quarztheile einhüllt. Die Hornblendesäulen sind lang, stark durchscheinend, braungelb gefärbt; sie scheinen homogen zu sein; hie und da ist eine solche Hornblendesäule mit einem schmalen, ringsumher laufenden Rand von undurchsichtigem, wohlerkennbaren Magnet-

eisen eingefasst, welches sich in feinen Körnchen durch das ganze Gestein zerstreut findet. Die parallel der Hauptaxe geführten Durchschnitte der Hornblendesäulchen wirken stark auf das Dichroskop: das eine Bild ist lichtbräunlichgelb, das andere dunkelschwarzbraun.

Im polarisirten Licht zeigte sich ein im gewöhnlichen Licht einfach aussehendes rundliches Quarzkorn durch eine scharfe Grenze in zwei Hälften getheilt, von denen die eine dunkelblau, die andere röthlich ist; auch haben manche Quarzkörner im Innern anders gefärbte Flecken.

Quarzführender Trachyt von der Baula in Island.

Der Kegelberg Baula, in der Mýrasýsla gelegen, ist einer der merkwürdigsten Berge der Insel; die steile, luftige Bergpyramide, welche unter einem Winkel von 40° bis zu einer Höhe von 3000 Fuss aufragt, sticht ihrer weissen Farbe wegen sehr gegen die umgebenden dunkeln und niedrigen Basaltberge ab; die Bäche, die an dem Fusse des Kegels in das Basaltplateau einschneiden, aus welchem er ansteigt, zeigen, dass die Basaltschichten eine vollkommen horizontale Lage mit verticaler Säulenstellung besitzen. Bedeckt ist der zuckerhutförmige Berg von oben bis unten in wildester Unordnung mit Bruchstücken der regelmässigsten Trachytsäulen. Das Gestein ist gelblich oder graulichweiss, etwas porös und sieht an den meisten Stellen homogen aus: mit blossem Auge gewahrt man darin dann und wann eine lange dünne Nadel von Hornblende oder ein glänzendes Sanidinblättchen; selten erkennt man wasserklare, rundliche Körnchen mit muscheligem Bruch, welche man sehr deutlich vom Feldspath unterscheiden kann, und welche zweifellos Quarz sind.

Die Gesteinsubstanz der Baula ward von Forchhammer als ein 74·38 Procent $\dot{S}i$ haltender Feldspath bezeichnet, welchen er Baulit nannte; in gleicher Weise das um den Vulkan Krafla in Nordost-Island in losen Auswurfsblöcken sich findende schneeweisse lockere Gestein, in dem man schon mit blossem Auge zahlreiche kleine krystallisirte Quarzkörner sieht. Das Gestein der Baula ist eben so wie dieses, ein quarzhaltender Trachyt.

Die Quarze des Trachyts von der Baula enthalten die allerschönsten und deutlichsten Wasserporen und zwar von einer Grösse, wie man sie selten in so kleinen Krystallen findet; auch ist es eine Eigenthümlichkeit dieser Quarzkörner, dass sie meist nur 1—4 grössere Poren besitzen und nicht eine solch' ungeheuere Menge kleinerer umschliessen, wie dies sonst der Fall ist. In einem rundlichen, Quarzkorn, 0·018 Millim. im Durchmesser haltend, fand sich eine Wasserpore von einem Durchmesser von 0·008 Millim., welche ein Bläschen von 0·002 Millim. im Durchmesser umschloss.

In den Quarzen finden sich ausserdem Poren, welche eine Erscheinung zeigen, die man bei denjenigen dieses Minerals nicht allzuhäufig beobachtet. Es sind Poren, die nach der Beschaffenheit ihrer Aussenlinie und des Umkreises des Bläschens, so wie nach der Unbeweglichkeit des letztern und der Färbung zu schliessen, zu den Glasporen gehören; die grössern davon enthalten mehrere Krystalle, schmale undurchsichtige Nadeln von schwärzlicher Farbe, welche

sich aus der langsam erkaltenden Glasmasse im Innern der Pore abgesetzt haben. Ähnliche Glasporen mit Krystallen fand ich in den Feldspathen des Pechsteins vom Fuss der Baula und des Pechsteins von der schottischen Insel Arran. In ganz ähnlicher Weise setzen sich aus der in den Wasserporen eingeschlossenen Flüssigkeit manchmal Krystalle ab, wie sie z. B. die Wasserporen cornischer Granite zeigen. Die Krystalle in den Glasporen sitzen entweder am Rande derselben auf und erstrecken sich nach verschiedenen Richtungen in das Innere derselben (Fig. 19), manchmal auch sind sie sternförmig um das Bläschen gruppirt (Fig. 20). Die Länge der Pore in Fig. 19 beträgt 0·021, ihre Breite 0·015 Millim. Nur die grössern Poren zeigen diese Krystalle, in den sehr zahlreichen kleinern können sie selbst bei 2000facher Vergrösserung nicht erkannt werden. Die Glasporen ohne Krystalle sind gelblich, die mit Krystallen weiss, als ob der Eisengehalt von den Krystallen sämmtlich verbraucht worden sei. Alle diese Poren besitzen aber ohne Ausnahme die Gestalt eines dem Rechteck sich nähernden Parallelogramms mit abgerundeten Ecken, sie sind schon bei 250maliger Vergrösserung in sehr grosser Menge sichtbar. Ausserdem finden sich manche gelbe Glasporen ohne Bläschen.

Die Grundmasse besteht auch hier aus Quarz und Feldspath; beide Mineralien halten sich an Masse ungefähr das Gleichgewicht, hier und da scheint es, als ob der Quarz vorwalte; ziemlich verbreitet sind in der Grundmasse kleine schwarze Magneteisenkörner.

Die quarzhaltigen Trachytporphyre sind unter dem Mikroskop in jedwedem Punkte von den Felsitporphyren absolut nicht zu unterscheiden. Wagt man es nicht, die Eruptivität der ersten anzutasten, so darf man ebenfalls kein Bedenken tragen, die der letztern anzuerkennen.

Grauer Felsitporphyr von Joachimsthal in Böhmen.

Eine blaugraue, sehr dichte, hornsteinartig splitterige Grundmasse, darin oft zollgrosse, weisse, blätterige Orthoklase, Oligoklase nicht zu bemerken; ziemlich viele, rauchgrau gefärbte Quarzkörner und sehr spärliche Hornblendesäulchen.

Die grösseren Quarzkrystalle umschliessen Massen von grösseren und kleineren Wasserporen; erstere enthalten sämmtlich ein deutlich zu beobachtendes Bläschen (Fig. 21), welches zwar in den meisten Fällen wegen zu starker Adhäsion an der Porenwand unbeweglich erscheint; doch lässt die Farbe der Poren, so wie ihr lichter und dünner Umkreis keinen Zweifel übrig, dass es Wasserporen sind. Daneben liegen in den grösseren Quarzkrystallen zahlreiche kreisrunde Poren ohne erkennbares Bläschen, welche wegen der Beschaffenheit ihres Umringes wahrscheinlich Dampfporen sind. Von einem Ende des Krystalls zum andern ziehen oft lange, sich verzweigende und wieder vereinigende Streifen und Bänder von kleinen Wasserporen; hie und da sind sie in dichte Haufen zusammengedrängt, welche dünnere Strahlen nach verschiedenen Richtungen aussenden (Fig. 22). Andere, hauptsächlich die kleineren Quarzkrystalle umschliessen Poren, welche zum Theil mit einer blass-

gelben Glassubstanz, zum Theil mit einer undurchsichtigen, grauen, steinigen Substanz erfüllt sind; auch kommen vollständig durchsichtige Glasporen und vollständig undurchsichtige Steinporen vor. Also auch in diesen Quarzen finden sich Wasser-, Gas-, Glas- und Steinporen vereinigt.

Die ausgeschiedenen Feldspathkrystalle, welche sich dem unbewaffneten Auge und der Loupe als eine vollständig homogene Masse darstellen, zeigen in einem dünnen Schliff unter dem Mikroskop, dass sie vielfache unregelmässig gestaltete Einschlüsse von Quarz enthalten. Die Masse der Feldspathkrystalle ist graulich weiss und nur matt durchscheinend, die eingehüllten Quarzpartikelchen farblos und wasserklar und dicht mit Poren durchsäet. Manchmal sieht man die grösseren Feldspathkrystalle durch Aufnahme kleiner Theile von Quarz an den Rändern allmählich in letztere übergehen. Der Feldspath, obschon frisch und unzersetzt aussehend, ist doch schon einigermassen angegriffen. Ebenfalls etwas verändert ist die graugrüne Hornblendesubstanz, in der man eingeschlossene Magneteisenkörner deutlich erkennen kann. Auch in der Grundmasse allerorts zerstreut liegen zahlreiche schwarze, absolut undurchsichtige Splitter und Körner von Magneteisen.

Die Grundmasse dieses Quarzporphyrs bietet unter dem Mikroskop dasselbe Bild dar, wie das Gestein vom Donnersberg in der Pfalz und von dem Baulakegel in Island. Es sind unregelmässig mit einander verbundene Flecken von weisslichgrauer, undurchsichtiger Feldspathsubstanz und von wasserklarem Quarz mit deutlichen Poren. An einigen Stellen scheinen beide Gemengtheile sich quantitativ gleichzustehen, an andern waltet der Quarz offenbar bedeutend vor.

Schwarzer Felsitporphyr von Joachimsthal in Böhmen.

In einer sehr festen, vollständig basaltähnlichen Grundmasse liegen rundliche Körner von Quarz in ziemlicher Anzahl; äusserst wenige grünlichgraue Feldspathblättchen lassen sich hie und da auf dem Bruch erkennen.

In fast keinem der untersuchten Porphyrgesteine zeigte der Quarz eine solche Menge von Wasserporen; sie liegen nicht vereinzelt, sondern zu breiten Streifen und Bändern zusammengruppirt, welche sich vielfach durchkreuzen und verästeln. Die Poren an dem Durchschnittspunkte zweier Reihen oder an dem Vereinigungspunkte zweier Zweige sind etwas grösser und unregelmässiger gestaltet, mit eckigen Zacken und Rändern. Nur in wenigen der grössern sind Bläschen von ausserordentlicher Kleinheit zu entdecken; die meisten Poren sind zur deutlichen Erkennung der Luftbläschen zu winzig, aber der Umkreis ist sehr schmal und fein und dem an die Verschiedenheit der Lichtbrechung gewöhnten Auge wird es klar, dass eine Flüssigkeit im Innern sein muss. Auf den Hauptkreuzungspunkten der Streifen erscheint die ganze Quarzmasse wie von den feinsten Nadelstichen durchbohrt. Von Hornblende zeigen sich in einem dünnen Schliff bräunliche, durchscheinende Splitter und zu unregelmässigen Massen verwitterte Krystalle. Selten findet man Hornblende, ohne dass sie verhältnissmässig grosse eckige Körner von Magneteisen umschliesst, welche

absolut undurchsichtig sind, und deren Oberfläche im reflectirten Licht unter dem Mikroskop einen erkennbaren metallischen Schimmer besitzt.

In der Grundmasse ist der Quarz fast gar nicht vertreten und dieselbe gewährt daher ein ganz anderes Ansehen, als die quarzreiche, z. B. der Baula und des Donnerberges; die durchsichtigen wasserhellen Partien sind daraus verschwunden, man findet darin nur ein weisses, durchscheinendes Mineral (Feldspath), durchzogen von unregelmässigen, grau bis gelbbraun gefärbten, weniger durchscheinenden Flecken (alle Nüancen von Umwandlungsproducten des Feldspaths, der Hornblende und des Magneteisens). Magneteisen tritt ebenfalls in der Grundmasse in sehr grosser Menge auf, aber nur in winzigen Punkten, die grössern Körner scheinen sämmtlich an die Hornblendekrystalle gebunden zu sein.

Quarztrachyt (Sanidophyr) von der kleinen Rosenau im Siebengebirge.

Dieses eigenthümliche, wenig verbreitete Gestein, in seiner chemischen Zusammensetzung und seinem Aussehen von allen Trachyten des Siebengebirges und des Rheinlands abweichend, kommt in zahlreichen Blöcken unbekannten Ursprungs vor, welche am Abhange der kleinen Rosenau nach dem Mittelbach zu in einem Hohlwege umherliegen. Die scheinbar vollständig homogene Grundmasse ist von dunkelbläulichgrauer Farbe, sehr dicht, hart und splitterig hornsteinartig; sie enthält in ziemlicher Menge durchschimmernde, weisse, tafelförmige Sanidinkrystalle; dies ist die einzige Trachytvarietät des Siebengebirges, in welcher kein Oligoklas nachgewiesen wurde. Nach G. Bischof ist die Trachytmasse eine stark saure und enthält 79·39 Pct. Kieselsäure. Mit blossem Auge und der Loupe ist in der Grundmasse keine Spur von Quarz zu beobachten; v. Dechen[1]) spricht die Vermuthung aus, dass die Sanidinsubstanz in der freien Kieselsäure gleichsam aufgelöst ist. Die Frage, in welcher Weise in diesem interessanten Gestein die freie Kieselsäure vorhanden sei, wurde mit dem Mikroskop zu lösen versucht.

Der Schliff muss sehr dünn sein, wenn man über die Constitution der Grundmasse Aufschluss erhalten will. Man gewahrt dann ganz deutlich, zumal wenn man einen Polarisationsapparat zu Hilfe nimmt, dass sie keine homogene Masse, sondern ein Gemenge ist; sie ist ein unendlich feinkörniges Aggregat von stark durchscheinenden lichtern und weniger durchscheinenden, etwas trübern Pünktchen; die erstern gehören ohne Zweifel dem Quarze an und sind aus dem Grunde nicht völlig durchsichtig, wie es sonst der Quarz ist, weil der Schliff nie so fein geführt werden kann, dass nicht Feldspaththeilchen entweder über oder unter einem Quarzkörnchen liegen blieben. Das hornsteinähnliche, vollständig homogene Aussehen der Grundmasse wird dadurch hervorgebracht, dass der Feldspath darin ziemlich durchscheinend, und nicht, wie in andern Felsitmassen milchig-trübe ist. Ein ungeübtes Auge vermöchte schwerlich Quarz und Feldspath von einander zu unterscheiden.

[1]) Geognostischer Führer in das Siebengebirge am Rhein. S. 111.

Die ausgeschiedenen tafelförmigen Sanidinkrystalle sind viel zahlreicher, als man glaubt; je dünner man den Schliff macht, desto mehr treten derselben hervor, von denen gleichsam ein aus Grundmasse bestehender Schleier weggezogen wird. Ihr Durchschnitt zeigt theils scharfe, theils verwachsene, allmählich in die Grundmasse übergehende Ränder; sie sind sehr stark durchscheinend, in einem dünnen Schliff fast völlig durchsichtig, so dass das Studium ihrer Structur sehr begünstigt ist. Hauptsächlich nach dem Rande zu enthalten sie eine grosse Menge von Wasserporen; diese erscheinen zu einzelnen grössern Haufen zusammengedrängt, welche Strahlen in das Innere des Krystalls aussenden. Man sieht deutlich, wie oft die Porenlagen in geneigter Richtung in den wasserklaren Feldspath hineinsetzen. Die meisten Poren sind sehr klein und kreisrund; die eingeschlossene Flüssigkeit ist absolut wasserhell und sticht gegen den minder durchsichtigen umhüllenden Feldspath ab. Der Rand ist ganz schmal und licht und bei starker Vergrösserung (2000mal) sehen die grössern Poren förmlich so aus, als ob Wassertröpfchen auf der Feldspathmasse lägen, welche von unzähligen kleinern wie von feinen Punkten durchsprenkelt ist. Merkwürdiger Weise werden die Wasserporen nach dem Innern der Krystalle zu weniger zahlreich, auch nehmen sie an Grösse ab. Manche Krystalle enthalten eine verhältnissmässig beträchtlichere Anzahl derselben als andere; in einigen sind sie in so ungeheuerer Menge vorhanden, wie sie selbst porenüberladene Quarze in Graniten nicht aufweisen.

Dieses massenweise Vorkommen von Wasserporen in dem Sanidin eines trachytischen Gesteins ist von besonderem Interesse, indem es dadurch wahrscheinlich wird, dass sie auch in andern Feldspathen dieser Gesteinsgruppe vorkommen, welche meist eine so rissige oder trübe Beschaffenheit zeigen, dass ihre Structur nicht wie die dieser fast durchsichtigen Krystalle untersucht werden kann. In den Sanidinkrystallen geflossener neuseeländischer Laven fand ich die allerdeutlichsten Wasserporen mit Bläschen. Die Feldspathe dieses Gesteins sind meistens parallel gelagert; dadurch wird auch eine gewisse Spaltbarkeit hervorgebracht; das angeschliffene Plättchen war ein solches Spaltungsstückchen und fast alle Feldspathe erscheinen im polarisirten Lichte bei parallelen Schwingungsebenen gleichmässig ungefärbt.

Lithoidischer lamellarer Rhyolith vom Taupo-See in Neuseeland.

Sowohl in Ungarn nach den Untersuchungen Ferdinand v. Richthofen's in der Umgegend von Telkibánya, Mád, Tokay, Sarospatak als in Neuseeland, nach Ferdinand v. Hochstetter besitzen diejenigen Gesteine, welche Friedrich Hoffmann als „steinige Feldspathlaven", v. Richthofen als „lithoidische Rhyolithe" bezeichnete, jene merkwürdige Structur, welche darin beruht, dass verschieden gefärbte feine, oft kaum papierdicke Gesteinslamellen, bald eben und parallel, bald leicht gekräuselt und durch eingestreute Sanidinkrystalle aus einander gerückt, wie Blätter eines Buches über einander liegen.

Bei dem untersuchten neuseeländischen Gestein wechseln hauptsächlich zwei Farben lagenweise mit einander, eine grauschwarze, kieselschieferähnliche

und eine violet fleischfarbige, beide aber besitzen zahlreiche hellere und dunklere Nüancen, welche durcheinander gemischt dem Gestein ein vielfarbiges an Bandjaspis erinnerndes Aussehen verleihen. Die grösste Dicke übersteigt fast niemals eine Linie. Betrachtet man einen dünnen Schliff eines solchen aus Lamellen zusammengesetzten Gesteins, so wird es klar, worin die Verschiedenheit in der Färbung beruhe. Die dunkeln Lamellen bestehen aus einer, selbst bei der grössten Dünne nur schwach durchscheinenden Feldspathsubstanz, in welche unzählige, sehr feine, undurchsichtige, schwarze Flitterchen, zweifelsohne Magneteisen eingestreut sind. Ausserdem gewahrt man kleinere, halbdurchsichtige Körnchen in sehr geringer Anzahl, die wahrscheinlich dem Quarz angehören. In den hellgefärbten Lamellen sind dieselben Gemengtheile, aber in ganz verschiedenen Quantitätsverhältnissen zu beobachten; die Hauptmasse scheint zwar noch immer eine feldspathige zu sein, aber die Quarze sind in so beträchtlicher Menge eingesprengt, dass die ganze Masse ziemlich durchscheinend ist; dazu ist der Magneteisengehalt ein sehr geringer, nur hie und da gewahrt man ein schwarzes Körnchen, und diesem Mangel an dunkelgefärbter Substanz ist hauptsächlich die lichtere Färbung zuzuschreiben. Der Übergang beider Gesteinsvarietäten ist ein sehr allmählicher durch die nach und nach wechselnden Gemengtheile. Die Magneteisenkörner haben selten einen grössern Durchmesser als 0·003 Millim.

Basalt vom Weilberg im Siebengebirge.

Bei den Basalten lassen sich mit Hilfe des Mikroskops nicht nur die einzelnen Mineralbestandtheile deutlich unterscheiden und erkennen, sondern man ist auch im Stande, alle Stadien des in diesen Gesteinen besonders interessanten Zersetzungsganges genau zu verfolgen. Aus einer Reihe hierher gehöriger untersuchter Gesteine seien folgende charakteristische ausgewählt.

Die Kuppe des Weilbergs, unfern der Abtei Heisterbach im Siebengebirge bei Bonn, besteht aus einem typischen Basalt, einer gleichartig aussehenden dunkelschwarzen Masse, in der nur hie und da ein Olivinkörnchen erscheint. Unter dem Mikroskop zeigt sich als Hauptbestandtheil ein dichtes Netzwerk von Feldspathkrystallen. Man gewahrt breitere und grössere glasartige Krystallsäulen, verwoben mit ausserordentlich feinen, oft nur 0·002 Millim. breiten Nadeln; die meisten dieser Krystalle sind klar und stark durchscheinend, einige sind an den Rändern etwas grünlich oder grau gefärbt; hie und da zeigt auch ein ganzer Krystall diese Farben. Dieses Gewebe von Feldspathkrystallen ist nun gleichmässig mit sehr vielen, kleineren und grösseren schwarzen und undurchsichtigen Magneteisenkörnern durchsäet, welche meist einen vierseitigen, häufig aber auch einen unregelmässigen Durchschnitt besitzen und die Grösse von 0·03 Millim. kaum je übersteigen; sie sind auch in den grösseren Feldspathkrystallen, welche sämmtlich scharf gezogene Ränder aufweisen, eingesprengt. Einen jeden einzelnen Feldspathkrystall kann man deutlich unterscheiden: es bleibt keine unentwirrbare Grundmasse zurück, sondern der Basalt bietet unter dem Mikroskop schon bei einer Vergrösserung von 250 das Bild eines oft grobkörnigen Gemenges von Feldspathkrystallen und Magneteisen dar (Fig. 23).

Ausserdem gewahrt man spärliche, grosse, homogene Olivinkörner von grüner Farbe, welche ebenfalls mit Magneteisen gleichmässig imprägnirt sind. Von Augit, den man meist als Bestandtheil des Basalts voraussetzt und zu berechnen pflegt, findet sich nichts; dieses Mineral scheint überhaupt, wie die Schliffe mancher anderer Basalte belehren, in diesen Gesteinen lange nicht so verbreitet zu sein, als man glaubt. Dieser Basalt gehört zu den frischesten, welche untersucht wurden und welche es überhaupt geben mag. Wenn man die leichte grünliche oder graue Färbung weniger Nadeln abrechnet, so zeigen sich keine Spuren einer Umwandlung der Mineralien, namentlich nicht die mindesten Andeutungen des sogenannten zeolithischen Bestandtheiles.

Basalt von der hohen Kotzhardt bei Altenahr, Eifel.

Auch das Gestein dieser, aus dem rheinischen Thonschiefer- und Grauwackengebirge aufragenden Basaltkuppe ist ein noch ziemlich unzersetztes, wenn gleich es schon nicht mehr so frisch ist, wie das vorhergehende. Es besteht dieser Basalt gleichfalls ausschliesslich aus einem Gemenge von Feldspath und Magneteisen ohne Anwesenheit von Augit, und auch er löst sich unter dem Mikroskop in ein wohl erkennbares Aggregat auf. Die ganze Masse besteht aus einem dichten Gewirr von Feldspathkrystallen, von denen man schon bei einer Vergrösserung von 250 jeden einzelnen vortrefflich unterscheiden kann. Sie sind theils wasserklar durchsichtig oder durchscheinend, theils und zwar vorwiegend etwas gelblichgrün gefärbt. Manche grössere Feldspathkrystalle besitzen an ihrem Rande eine grünlichgelbe Färbung, welche schichtweise in die grauliche innere Masse vordringt, manche sind ganz braun gefärbt, ohne dass die umgebende Masse von dieser Färbung betroffen wäre. In seltenen klaren Feldspathen sind mit Sicherheit Dampfporen in spärlicher Anzahl zu erkennen. Magneteisenkörner sind in grosser Anzahl durch das Gestein vertheilt und zwar haben sie alle ungefähr dieselbe Grösse (ca. 0·03 Millim.); kleinere Punkte erscheinen nicht. Von zeolithischer Substanz ist nichts zu entdecken.

Basalt von der Nürburg in der Eifel.

Die Nürburg, in der Nähe der Kreisstadt Adenau gelegen, ist eine der höchsten Basaltkuppen der Eifel. Aus der Grundmasse sind ausgeschieden einzelne grössere Feldspathkrystalle und Augitkrystalle; die Feldspathe haben zwar noch ganz scharfe Umrisse, sind aber fast alle nicht mehr klar, sondern etwas gelblichgrün gefärbt und umschliessen deutlich begrenzte braungelbe Splitter und Magneteisenkörner. Die durch ihren Durchschnitt als Augite sich zu erkennen gebenden schwarzen Körper haben unter dem Mikroskop völlig das Ansehen von zusammengehäuftem Magneteisen und stellen sich als eine opake, dunkelschwarze, körnig metallisch scheinende Substanz dar. Die Augite scheinen in der That zum grossen Theil aus Magneteisenkörnern zusammengesetzt; stellenweise, wo in den Augitkrystallen die Magneteisenkörner lockerer werden, gewahrt man zwischen ihnen eine grüne Substanz von glasiger Beschaffenheit;

manchmal dagegen, wo die zu einer Augitform zusammengehäuften Magneteisenkörner weniger dicht verbunden sind, ist die zwischen ihnen hervortretende Masse eben so grau wie die Grundmasse gefärbt; man kann beide nicht von einander unterscheiden, und es sieht gerade so aus, als ob die Augite nur aus einer, in der Form dieses Minerals erfolgten Zusammengruppirung von Magneteisenkörnern beständen. Einige dieser Augite umschliessen Feldspathkrystalle.

Die Grundmasse besteht aus einem dichten Gemenge von Feldspath und Magneteisenerz in reichlicher Menge; der Feldspath hat schon den Schritt zur Metamorphose gethan: die einzelnen Nadeln und breiteren Krystalle, die in den vorher gehenden Gesteinen noch deutlich erkennbar und mehr oder weniger klar waren, sind hier und da nicht mehr gut von einander zu unterscheiden und verschwimmen in einander; an vielen Punkten sind sie bereits trübgrau geworden, manche lichtgelbgrüne Flecken, die an den Rändern allmählich verwachsen sind, stellen sich ein. Die Magneteisenkörner sind sehr dicht gesäet und meist von grosser Kleinheit, bis zu 0·001 Millim. Von Olivin findet sich nichts in der Grundmasse. Ein Beispiel von der beginnenden Verwitterung in diesem Basalt gibt ein ehemaliger Augitkrystall; sein früherer Umriss ist durch an einander gereihte Magneteisenkörner angedeutet; im Innern zeigt sein Durchschnitt zahlreiche kleine braungelbe, dicht neben einander liegende Kreise, welche eine strahlige Structur besitzen; auch kommen an anderen Stellen einzelne ellipsenförmige Durchschnitte vor, die aus mehreren concentrischen Ringen bestehen, welche ebenfalls aus feinstrahligen Krystallnadeln zusammengesetzt sind.

Mandelstein aus der Gegend zwischen Reykjavík und Seljadalr in Island.

Ein dunkelbraunes Gestein mit grösseren Hohlräumen, deren Wände mit Desminbüscheln und Chabasitzwillingen bekleidet sind. Die Grundmasse dieses Gesteins besteht aus Feldspathkrystallen, welche zu einem dichten Gewirre verflochten sind, von denen aber der Verlauf jeder einzelnen wohl zu unterscheiden ist. Die meisten dieser Krystalle sind an den Rändern trübe geworden, haben aber in der Mitte ihr Durchscheinen bewahrt, so dass auf grauem Grunde viele nach allen Richtungen zerstreute Striche erscheinen. Einzelne grössere Feldspathe haben noch scharfe Grenzen und sind im Innern noch ziemlich halbdurchsichtig, aber von zahlreichen, vielverzweigten Sprüngen durchzogen, von denen aus die trübe Verwitterung um sich greift. Nebenbei hat in dem Gestein noch eine andere vielverbreitete Umwandlung Platz gegriffen, deren Stadien deutlich zu verfolgen sind; sie beginnt mit einer, auf einen kleinen Raum ausgedehnten lichtgelben Färbung der Masse; die Gestalt der davon betroffenen Feldspathkrystalle ist meistens schon ziemlich verwischt; an anderen Punkten wird diese Färbung dunkler, von der Form der Feldspathkrystalle ist keine Spur mehr zu sehen, auch werden die Grenzen dieses umgewandelten Fleckes deutlicher; endlich erkennt man ziemlich verbreitete, rund-

lich oder elliptisch begrenzte Stellen von braungelber Farbe, und man gewahrt, dass diese Ausscheidung aus mehreren Kreisen oder rundlichen Figuren zusammengesetzt ist, welche der Durchschnitt kleiner kugelförmiger Körper sind: sie besitzen alle eine concentrisch schalige Structur, welche sich im Durchschnitt als concentrische Kreise zu erkennen gibt, und bestehen aus schwach durchscheinenden zarten radialfaserigen Krystallen, von denen keiner dicker ist, als 0·001 Millim. Diese Krystallkügelchen, welche im Centrum etwas heller als am Aussenrande gefärbt sind, sind wohl ohne Zweifel zeolithischer Natur, hervorgegangen aus der Zersetzung der Feldspathe und gefärbt durch den Eisengehalt des Magneteisens (Fig. 24).

Ein ähnlicher dunkler, gefärbter Mandelstein von dem Gebirgszuge Vaðlaheiði am Eyjafjörðr an der Nordküste Islands scheint sich in dem zweiten Stadium dieses Umwandlungsprocesses zu befinden; er besitzt trübgraue oder blassgelblichgrüne lange und breite Feldspathe und grössere Magneteisenkörner; er ist hier und da braungelb gefleckt, ohne dass die Gruppen von radial faserigen, concentrisch strahligen Zeolithkügelchen sich gebildet hätten.

Dolerit vom Arthur's seat bei Edinburgh.

Dicht bei Edinburgh erhebt sich die 820 Fuss hohe Basaltkuppe Arthur's seat, zusammengesetzt am Fusse aus aufgerichteten Sandsteinen und Kalksteinen der Steinkohlenformationen mit eingeschalteten Melaphyrlagern, nach dem Gipfel zu am Tuffen, Conglomeratmassen und einem basaltartigen Gestein.

Auch dieses unzersetzt aussehende Gestein befindet sich in einem Zustand ziemlich weit vorgeschrittener Umwandlung; die noch wohlerkennbaren, durch Grösse sich auszeichnenden Feldspathsäulen sind verschieden weiss, lichtgrün, grünlichgrau gefärbt. Grössere Feldspathe zeigen eine deutliche Streifung, doch erreicht die Dicke mancher Zwillingslamelle noch nicht 0·003 Millimeter.

Im frischen Zustande war das Gestein augithaltig; in seinem jetzigen Stadium aber ist aller Augit verschwunden; häufig sieht man wohlerhaltene, durch einen ringsumschliessenden Rand von Magneteisen deutlich angezeigte Umrisse durchschnittener Augitkrystalle, die aber im Innern mit einer weisslich-grauen oder gelblichen Substanz ausgefüllt sind.

Dagegen wimmelt das Gestein von Zersetzungsproducten des Augits, welche meist der Grünerde angehören; alle Schattirungen von Grün, von hellgrün bis dunkelolivengrün sind vertreten und bilden zahlreiche Flecken in der Grundmasse, durch die aber die Gestalt der Feldspathkrystalle noch nicht völlig verwischt ist. Sehr viele grössere Magneteisenkörner sind durch das ganze Gestein vertheilt.

Toadstone von Youlgrave in Derbyshire.

Ein dunkel bläulich-graues melaphyrartiges Gestein mit zahlreichen Kalkspathmandeln, intrusive Lager im Kohlenkalk bildend. Dieses Gestein bietet ein vortreffliches Beispiel einer sehr weit vorgeschrittenen Metamorphose dar.

Der Hauptgemengtheil desselben sind trübe, milchweisse Nadeln und kurze dicke Säulchen, die ohne Zweifel ehemals dem Feldspath angehört haben; braunrothe unregelmässige Splitter sind damit gemengt; noch verbreiteter als diese sind hellgrüne durchscheinende Partien, deren Durchschnitt auf eine aus auseinander laufend strahligen Kryställchen zusammengesetzte Schale schliessen lässt. Der Durchschnitt dieser Schalen zeigt meistens eine halbkreis- oder hufeisenförmige Gestalt und man sieht ganz deutlich, wie sie aus fein zusammengruppirten Krystallnadeln bestehen. Der Durchmesser dieser zersetzten Partien übersteigt selten 0·03 Millim.

Die Augite sind aus der Masse vollständig verschwunden; von ihrer früheren Anwesenheit geben wohlerhaltene, ihren Durchschnitt zeigende Ränder von Magneteisenkörnern Zeugniss, jetzt sind diese Magneteisenhüllen mit einer graulichen trüben Masse ausgefüllt, welche in besonderer Menge jene lichtgrünen Krystallschalen enthält.

Die Kalkspathmandeln zeigen sich im Ganzen ziemlich scharf abgegrenzt; auch sie umschliessen zahlreiche dieser spangrünen schalig-strahligen Krystallgruppirungen. Sodann enthalten die Kalkspathmandeln schmale braune, concentrische Streifen von Eisenoxydhydrat, deren Contour den Gang der Ausfüllung wieder gibt. Neben diesen Mandeln erscheinen dunkelgrüne kleine Hohlräume, angefüllt mit einer Masse, welche die Durchschnitte von strahligen Krystallkügelchen aufweist.

Lava vom Almenníngr-hraun zwischen Reykjavík und Krísuvík, Island.

Dieses weite Lavafeld erstreckt sich in einer Ausdehnung von ungefähr 20 Meilen vom Vulkan Skjaldbreid bis zum Cap Reykjanes, der Südwestspitze von Island. Die Lava ist vorhistorisch, aber jedenfalls nicht sehr alt, schwarzgrau, voller rundlicher oder langgestreckter Cavitäten, mit der Loupe gewahrt man hie und da ein weisses Feldspath- oder ein grünliches Olivinkorn.

Unter dem Mikroskop ergibt sie sich als ein vollkommen krystallinisches gleichmässiges Gemenge ohne jede Spur einer Grundmasse. Das Gemenge besteht vorwaltend aus weissen, stark durchscheinenden langen schmalen Feldspathen von spiessiger Gestalt; bei genauer Untersuchung erblickt man auf manchen eine deutliche Zwillingsstreifung; bei vielen sind oft nur 3—4 Lamellen mit einander verwachsen, und es erscheinen dann, wenn der Krystall eine etwas geneigte Lage besitzt, breite schwarze Linien auf dem weissen Grunde desselben, der innere Widerschein der Zwillingsgrenze, gerade wie es der Oligoklas der Granite zeigt. Grössere Feldspathkrystalle, die im Schliff hervortreten, haben einen viereckigen Durchschnitt und lassen in ihrer stark durchscheinenden Masse bei bedeutender Vergrösserung zahlreiche Schlackenfragmente erkennen; letztere sind schwarz und undurchsichtig und meist von scharfen geraden Linien begrenzt. Ihre Gestalt ist nach einer Richtung hin stark ausgedehnt, in welcher sie alle parallel liegen (Fig. 25). Ausserdem finden sich in den Feldspathen sehr kleine runde Poren in Haufen und Schnüren, wahrscheinlich Dampfporen.

Neben dem Feldspath erscheinen graugrüne durchscheinende Splitter und Körner mit einem Stich in's Gelbliche, Olivin. Wenn der Feldspath und Olivin bei der Kleinheit der Individuen oft einander überdecken, so scheint es, als ob beide Substanzen in einander übergingen; häufig bildet aber auch der Olivin grössere scharfumgrenzte Körner. Der dritte Gemengtheil ist Magneteisen in schwarzen Körnern.

In einem anderen grossen isländischen Lavafeld, welches sich vom Balljökull nach dem Norđlíngafljót erstreckt, befindet sich der im ganzen Lande berühmte Surtshellir (schwarze Höhle) eine ungefähr 5050 Fuss lange Höhle, deren Wände vielfach mit den zierlichsten Lavastalaktiten bekleidet sind; sie sind oft schraubenförmig um einander gewunden und zeigen sich bisweilen im Innern frei von Olivin, der eine dünne äussere Hülle darum bildet. In den Hohlräumen der Lava sitzen niedliche kleine Rosen von Eisenglanz, die mit der Loupe vollständig erkennbar und ganz den alpinen ähnlich sind. Ferner enthalten die Hohlräume mit der Loupe deutlich zu beobachtende Magneteisenwürfel, deren Oberfläche in merkwürdig verschlungenen, aber ganz quadratisch regelmässigen Arabesken angelaufen ist. Fig. 26 stellt eine Fläche desselben dar, der schraffirte Theil ist eisenschwarz, der weisse besitzt die Farben des angelaufenen Stahls, blau in der Mitte. Ein gleichmässig gemengt scheinendes Stück dieser Lava zeigt sich sehr reich an ölgrünen Olivinkörnern, welche mit Feldspath und Magneteisenkörnern verbunden sind. Der Feldspath bildet klare durchscheinende lang-spissige Krystalle, von denen manche eine sehr feine aber ganz deutliche Zwillingsstreifung besitzen; auch enthält der Feldspath in grosser Menge Dampfporen, welche ausserordentlich klein sind, aber bei einer Vergrösserung von 1800 sehr wohl erkennbar werden. Die Magneteisenkörner liegen unregelmässig in Olivin und Feldspath vertheilt. Kleine, bräunlich durchscheinende Splitter, welche der letztere in spärlicher Anzahl umschliesst, mögen Augit sein.

Die Inseln des isländischen Flusses Thjórsá, über welche man beim Passiren der Furth Soleyjarhöfđi reitet, sind mit Säulen basaltischer Lava bedeckt, welche sich in ziemlich regelmässige Kugeln auflösen. Die Basaltlava ist so dicht, dass mit der Loupe auch keine Spur eines Gemengtheiles erkannt werden kann. Auch unter dem Mikroskop gewahrt man bei auffallendem Lichte, selbst wenn man starke Vergrösserung anwendet, keine zusammensetzenden Mineralien; und sogar ein dünner Schliff gibt bei einer 400 maligen Vergrösserung noch keinen rechten Aufschluss über die Constitution dieser Lava. Bei bedeutend verstärkter Vergrösserung erblickt man ein von zahlreichen Cavitäten durchlöchertes Gestein, welches aus weissen schmalen Feldspathnadeln, grünen Olivinkörnchen und einem schwarzen, gänzlich undurchsichtigen Mineral besteht; letzteres gehört wohl zum grössten Theile dem Magneteisen an, da es aber auch längliche Splitter bildet, so könnten diese vielleicht Augit sein. So klein die Feldspathe sind, so sieht man doch bei einer Vergrösserung von 2000 zahlreiche rundliche Poren darin, welche das an den Unterschied in der Lichtbrechung gewöhnte Auge leicht als Dampfporen erkennt. Diese Lava liefert ein Beispiel dafür, wie selbst diejenigen Gesteine, welche mit gewöhnlichen

Hilfsmitteln untersucht, sich homogen erweisen, im durchfallenden Lichte bei sehr starker Vergrösserung aus noch erkennbaren Krystallkörnern bestehen, deren Kleinheit wir uns kaum mehr vorzustellen vermögen.

Pechstein von Taupo-See in Neuseeland.

Man pflegt gewöhnlich nur diejenigen glasigen oder halbglasigen Gesteine, welche mit mesozoischen Felsitporphyren im offenbaren Zusammenhang stehen, Pechsteine zu nennen. Unter den jüngeren vulcanischen Gebilden der Trachyt- und Basaltreihe finden sich aber an zahlreichen Orten Gesteine, welche jenen älteren so ähnlich sehen, dass man ihnen den Namen Pechstein, welcher nur das eigenthümliche Aussehen einer gewissen Gesteinsmodification bezeichnet, nicht versagen kann.

Am Taupo-See in Neuseeland erscheint mit den Trachyten in Verbindung stehend, ein ausgezeichneter Pechsteinporphyr; eine sammtschwarze, obsidianartige, matt fettglänzende Grundmasse von muscheligem Bruch umschliesst stark rissige Körner von Sanidin von weisser bis gelblich-weisser Farbe; kleine äusserst sparsam vertheilte wasserhelle Körnchen dürften Quarz sein, eine anderwärts unter diesen Verhältnissen seltene Ausscheidung.

Über die Natur des Pechsteins hat man die verschiedensten Ansichten aufgestellt, bei denen man meist das charakteristische Vorkommen bei Meissen in Sachsen im Auge hatte. Darin stimmen Alle überein, dass er eine homogene glasartige Masse sei, aber über seine Bildung gelten abweichende Meinungen. Die am allgemeinsten verbreitete, für welche in jüngster Zeit noch Fischer[1]) auftrat, sieht in dem Pechstein das Product der raschen Erkaltung einer geschmolzenen Masse, mag diese nun eine direct dem Erdinnern entstammende ursprünglich, oder durch Umschmelzung schon vorhandener Gesteine hervorgegangene secundäre sein. Die Resultate meiner mikroskopischen Untersuchungen über die Pechsteine sind ebenfalls dieser Ansicht in hohem Grade günstig. Justus Roth[2]) hält den Pechstein für einen durch heisse Wasserdämpfe umgeschmolzenen Quarzporphyr.

Andere Forscher sind der Ansicht, dass die Pechsteine das Resultat von Zersetzungsprocessen seien. Gustav Bischof[3]) erkennt in ihnen zersetzte Felsit- und Trachytporphyre. Eine ähnliche Anschauungsweise entwickelt Jenzsch, wenn er sagt[4]): „Eine Modification der Phonolithzersetzung besteht in einer Auslangung des Gesteins, wobei die Auslangungsproducte nur zum Theil weggeführt werden; der grössere Theil derselben bildet einem Cemente vergleichbar mit den noch unzerstörten Gemengtheilen des Gesteins eine

[1]) Fischer über Pechstein und Perlstein. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesch. XIV. 312, S. 162.

[2]) Die Gesteinsanalysen, pag. XXXIV.

[3]) G. Bischof, Phys. u. chem. Geologie II. 2221.

[4]) Jenzsch, Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft VIII. 208, 1556. Vergl. auch: Leonhard u. Bronn's Jahrbuch 1858, 655.

homogen erscheinende harte grüne Masse, von einem dem Fettglanz sich nähernden Glasglanz; durch einen ähnlichen Cementationsprocess (der Felsitporphyre) kann man sich die Pechsteinbildung erklären". Theodor Scheerer[1]) wirft die Frage auf, ob die Pechsteine nicht eine, den Palagoniten ähnliche Bildung haben könnten. Der Übergang in Pechthonsteine, die Stratification, die Einschlüsse von Kugeln und Fragmenten, welche ganz an Bomben und Lapilli von Vulcanen erinnern und auch für die Palagonite charakteristisch sind, endlich die Spuren organischer Substanz scheinen ihm darauf hinzudeuten, dass mancher Pechstein ein durch vulcanische Einwirkung submarin gebildeter Tuff sei; während einerseits die vielorts bekannten, oft säulenförmig abgesonderten Pechsteingänge die vulcanisch-eruptive Natur sichern, sei es möglich, dass ein Theil derselben durch submarine Einwirkung der eruptiven Porphyr- und Pechsteinströme auf die gleichzeitigen Tuffschichten entstand.

Die eigentliche Pechsteinmasse frei von erkennbaren porphyrischen Feldspathkrystallen wird für eine vollständig amorphe glasige Substanz gehalten. Diese typische neuseeländische Pechsteinmasse stellt sich aber unter dem Mikroskop als etwas ganz anderes dar (Fig. 27): es erscheint eine graue glasige Grundmasse und darin unzählige kleine Krystalle im richtungslosen Gewirre und auf das Verschiedenartigste durcheinander gestreut; sie sind meist von kurzer schmaler Gestalt, im Durchschnitte wie zwei parallele, an beiden Enden mit einander verbundene Linien aussehend, manche breiter, manche so schmal, dass die beiden Ränder scheinbar in einen haarfeinen Strich zusammenfallen; sie liegen einzeln wie Haare in der wildesten Unordnung ohne jeglichem Parallelismus umher gesäet, oder zu mehreren sich sternförmig durchkreuzend. Die Substanz der Krystalle scheint dieselbe zu sein, wie die der Glasmasse; auch die Farbe stimmt, wenigstens bei den breitern Krystallen, vollkommen mit der der Glasmasse überein; wo die Glasmasse lichter ist, da sind auch die Krystalle lichter, wo jene grauer, da diese ebenfalls grauer; je schmäler die Krystalle werden, desto mehr treten ihre Ränder im Vergleich zu ihrer Masse als dunkle Striche hervor. Von allen untersuchten Pechsteinen sind in diesem die Glaskrystalle die feinsten und zartesten. Manche Nadeln sind nur 0·0007 Millim. dick.

Das Plättchen ist nie so dünn schleifbar, um nur eine Lage solcher Krystalle zu zeigen; daher heben sich beim Drehen der Schraube immer neue Krystalle aus der durchsichtigen Grundmasse hervor. Je stärkere Vergrösserung man anwendet, und je länger man die Glasgrundmasse genau anschaut, desto mehr Krystalle treten aus derselben heraus; bei 2000maliger Vergrösserung hat sich schon ein beträchtlicher Theil der dem unbewaffneten Auge oder der Loupe als amorphes Glas erscheinenden Masse in Krystalle verwandelt.

Ausser diesen sehr kleinen Krystallen liegen in der Masse auch grössere grünlichgraue Krystalle, deren Durchschnitt auf ein klinobasisches System schliessen lässt; ihre Substanz stimmt ebenfalls mit der des Glases überein, und wird von den feinen stachelartigen Kryställchen allerseits durchzogen. Die grössten erreichen eine Länge von 0·12 Millim., eine Breite von 0·07 Millim.

---

[1]) Scheerer, Über Pechstein, Leonhard u. Bronn's Jahrb. 1855, 40.

Daneben beherbergt die Grundmasse sehr kleine schwarze, gänzlich undurchsichtige Körper, welche meistens einen quadratischen Durchschnitt zeigen und zweifellos Magneteisen sind (Fig. 28)..

In eigenthümlicher Weise sind diese Magneteisenkörner immer an lange gelblichgrün gefärbte Glaskrystalle gelagert (Fig. 29).

Die mit freiem Auge erkennbaren porphyrartig ausgeschiedenen Feldspathkrystalle erscheinen unter dem Mikroskop stark durchscheinend; sie enthalten sehr deutliche und schöne Glasporen und unregelmässig sich verästelnde Adern von Glassubstanz, welche aus der umgebenden Masse in sie hinein ragen. Hie und da sind die Ränder der Feldspathkrystalle nicht scharf, sondern es findet ein allmählicher Übergang aus der Glas- in die Feldspathsubstanz Statt; in dieser Übergangszone stellen sich die haarförmigen Krystalle in besonders grosser Anzahl ein (Fig. 30).

Im polarisirten Lichte zeigt sich, wenn die Schwingungen der Nicols parallel sind, die Grundmasse mit den feinen Krystallen ganz klar und ungefärbt; von den grösseren Glaskrystallen sind manche auch klar, manche etwas aber schwach verschieden gefärbt, manche ganz dunkel; bei gekreuzten Nicols verändert sich Helle in Dunkelheit und die Farbe in die complementäre. Von den ausgeschiedenen Feldspathkrystallen zeigen einzelne mehrere lebhafte Farben zu gleicher Zeit.

Pechsteinporphyr von Hlinik in Ungarn.

In einer schwarzen, muschelig brechenden, glas- bis fettglänzenden Grundmasse liegen zahlreiche glasige Feldspathe, auf denen keine Streifung zu bemerken ist und wenige Quarzkörner. Glasmasse und ausgeschiedene Mineralindividuen halten sich in quantitativer Hinsicht fast das Gleichgewicht.

In dünnen Schliffen ist die Grundmasse lichtgelbbraun gefärbt und sehr stark durchscheinend. Bei gehöriger Vergrösserung gewahrt man, dass diese vollständig glasig-homogen erscheinende Masse diese Eigenschaft keineswegs besitzt, sondern sie ist gänzlich mit eben denselben kleinen Krystallen durchsäet, wie sie auch in den Pechsteinen anderer Fundorte beobachtet wurden, und in noch weit reichlicherem Masse, so zwar, dass die Masse dieser feinen Krystalle ohne Zweifel der des umhüllenden Glases wenigstens das Gleichgewicht hält. Die Grösse der Krystalle ist wechselnd: manche sind länger, oft zu zwei dicht an einander gewachsen (Fig. 31) und von Sprüngen durchzogen; in weit grösserer Mehrzahl aber sind sie ausserordentlich klein und schmal, dünne kurze Nadeln. Färbung und Masse aller dieser Krystalle ist mit derjenigen der Glassubstanz, welche sie umschliesst, identisch; man muss daher oft, um die ganze Anzahl der erkennbaren und wie Haare eingestreuten Krystalle recht hervortreten zu lassen und überschauen zu können, dem geschliffenen Plättchen eine etwas geneigte Lage geben, damit die Krystallkanten und Durchschnittsränder sich schärfer herausheben. Stellenweise wimmelt es dann so von den zarten Krystallstacheln, dass die Glasmasse nahezu ganz verdrängt wird. Einige kurze mikroskopische Verwerfungsspalten ziehen durch die Masse durch und

es sind dann die Umrisse der getroffenen Krystalle allemal deutlich gegen einander verrückt. Einige der kleineren Gestalten sind an dem einen Ende etwas keulenförmig verdickt, müssen aber gleichfalls den Krystallen zugezählt werden. Hie und da vorkommende achtseitige Figuren scheinen Durchschnitte durch breitere Glaskrystalle zu sein.

Unter dem Mikroskop zeigen sich die dem blossen Auge sichtbaren ausgeschiedenen weissen Feldspathkrystalle ausgezeichnet durch schöne Glas- und Steinporen, welche sowohl gesondert, als zusammen vereinigt sind. Es finden sich zahlreiche Poren, welche aus glasiger Masse bestehen, und im Innern einen oder mehrere steinige Stellen besitzen; diese Poren mit der dunkeln Steinmasse und dem lichtgelben Glas stechen sehr deutlich mit scharfem Umriss gegen den umgebenden weissen Feldspath ab. In einem grossen weissen Krystalle fand sich eine schöne Glaspore mit zwei von einander getrennten Bläschen (Fig. 32). Spärliche, der oben erwähnten kurzen und dünnen Krystallnadeln haben sich auch, hauptsächlich an den Rändern, in die Masse der grossen porphyrischen Krystalle hinein verirrt. Fig. 33 zeigt einen in der braunlichgelben Grundmasse liegenden Feldspath mit einer Steinpore und einer Glaspore; ein Zweig der Pechsteinmasse ragt sich verästelnd hinein.

Ausser diesen Krystallen nimmt in der Pechsteinmasse das unbewaffnete Auge keine weiteren Ausscheidungen wahr; ein feiner Schliff lässt aber bei starker Vergrösserung in der gelbbraunen Glasmasse noch zwei andere Mineralien erkennen. Grüne glasige Splitter von unregelmässiger Gestalt, welche selbst im äusserst dünnen Zustande nur durchscheinend werden, erscheinen in ziemlicher Anzahl und gehören ohne Zweifel der Hornblende an, da sich auch grössere Massen derselben Substanz mit sehr scharfen Krystallumrissen zeigen. Stets findet sich in der Nähe dieser Hornblendekrystalle die Glasmasse auffallend lichter gefärbt, indem der in ihr befindliche Eisengehalt zur Bildung der Hornblende verbraucht ward. An den Rändern der Hornblendesplitter, wo diese am dünnsten sind, gewahrt man, dass schwarze Punkte eingestreut sind, welche erst bei 1000facher Vergrösserung hervortreten und wahrscheinlich dem Magneteisen angehören, von dem sich auch dunkle undurchsichtige Körnchen hie und da in der Grundmasse finden.

Die Grundmasse mit den eingebetteten Glaskrystallen ist bei parallelen Nicols hell; die Feldspathkrystalle tragen verschiedene Farben, aus denen sich die umhüllten Glasporen vortrefflich herausheben.

Pechstein von der Baula in Island.

Am westlichen Flusse des Baulakegels sitzen in dem Basalt zahlreiche schmale Gänge eines schwärzlichgrünen Pechsteines mit muscheligem Bruche und ausgeschiedenen scharfen weissen Feldspathkrystallen auf. Die Gesteinsmasse steht wahrscheinlich mit dem Trachyt der Baula im Zusammenhange und erstarrte wegen der raschen Abkühlung in den schmalen Basaltklüften, in welche sie injicirt ward, zu einer Pechsteinsubstanz.

In den bei dünnen Schliffen fast durchsichtigen Feldspathen liegen ausgezeichnete Glasporen, die zu den instructivsten gehören, welche man sehen kann; sie sind von grünlichweisser oder grünlichgrauer Farbe, wie überhaupt in diesen Gebilden die Glasporen stets die Färbung der umgebenden Masse haben, aus der stammend sie bei der Bildung des Krystalles eingeschlossen wurden. Sie sind von sehr verschiedener Grösse und enthalten sämmtlich, wenigstens in so weit ihre Grösse darüber eine Beobachtung zulässt, ein oder mehrere Bläschen, die sich natürlich nicht bewegen; ihre Gestalt ist meist eine rundliche, mitunter auch eine gekrümmt schlauchförmige (Fig. 34). Manche dieser Glasporen umschliessen kurze nadelförmige Krystalle von grünlichschwarzer Farbe (Fig. 35), welche sich beim Abkühlen des Glases ausschieden, in ganz analoger Weise, wie auch Wasserporen oft Krystalle enthalten, welche sich beim Erkalten und bei der dadurch verminderten Löslichkeit des in erhitztem Zustande aufgenommenen Poreninhalts absetzen. Die Krystalle scheinen sich übrigens nur in den grösseren Glasporen zu finden, in kleineren konnten sie selbst bei stärkster Vergrösserung nicht entdeckt werden. Auch finden sich solche Poren, welche halb aus glasiger, halb aus steiniger Masse bestehen, indem die Glassubstanz krystallinisch wurde.

Stellenweise ist die ganze Masse der Feldspathkrystalle von kleinen grünlichen Glasporen mehr oder weniger dicht durchsprenkelt. Vorwaltend stellen sie sich an den Rändern der Krystalle ein; die kleinsten sind kaum 0·02 Millim. gross.

Ausser diesen isolirten Glasvorkommnissen in dem Feldspathe wird derselbe noch von unregelmässig verzweigten, schmalen Adern der grünlichen Glassubstanz durchzogen, welche von den Rändern ausgehend, bis nicht ganz nach der Mitte zu hinein reichen. Da nebenbei hie und da ein allmählicher Übergang in Farbe und Substanz aus der grünen Glasmasse in den weissen Feldspath stattfindet, so erscheinen an manchen Stellen die Umrisse der Feldspathkrystalle nicht ganz scharf. In diesem verblassenden Grün auf der Grenze zwischen Krystall und Glas finden sich in besonders grosser Anzahl die bekannten schmalen nadelförmigen Krystalle, welche nach allen Richtungen darin umher gestreut sind. Manche Ränder des Feldspaths stellen sich dagegen als haarscharfe Linien dar.

Auch in der Mitte der Feldspathkrystalle erscheinen jene Glaskrystalle, nur sind sie hier beträchtlich länger und sehr vereinzelt; man kann sie immer, trotzdem sie in der Färbung nicht sehr abweichen, gut von der Feldspathmasse unterscheiden. Wasserporen sind in den Feldspathen nicht erkennbar.

Die glasige grüne Grundmasse auch dieses Pechsteines enthält unter dem Mikroskop dasselbe Gewirre von feinen Krystallen, welches man in den andern Pechsteinen beobachtet. Eine unendliche Anzahl schmaler Krystallnadeln ebenfalls von grünlicher Farbe ist darin eingebettet; meist regellos durcheinander liegend lassen sie doch hie und da, wo sie zu dicken Garben und Strängen zusammengehäuft sind, einen Parallelismus nicht verkennen. Viele Krystalle von derselben Substanz, aber grösserer Länge und Breite (z. B. 0·16 und 0·09 Millim.), sind mit diesem feinern gemischt und werden kreuz und quer von

ihnen durchsetzt und durchdrungen. Die grösseren oft von Sprüngen durchzogenen Krystalle besitzen bei einer besondern, gegen den Beschauer gerichteten Lage einen sehr breiten und dunkeln Rand.

Ausserdem lässt sich in der Glasmasse eine sehr grosse Anzahl rundlicher Punkte beobachten, welche entweder Poren von unentschiedener Natur sind, oder die Enden von kleinen senkrecht stehenden Krystallen. Die Glasmasse umschliesst, wovon man mit blossem Auge nichts gewahrt, scharfrandige, meist vierseitige schwarze Magneteisenkörner.

Es muss unentschieden bleiben, ob diejenige Masse, die im Vorhergehenden als Glasmasse bezeichnet wurde, in der That eine amorphe Masse ist, oder ob sie auch aus Krystallen besteht, welche so dicht zusammenlagert, und so unendlich klein sind, dass man sie nicht einzeln erkennen kann. Wenn man bedenkt, dass bei steigender Vergrösserung sich immer mehr von der ursprünglichen Glasmasse zu Krystallen auflöst, dass z. B. bei 2000 manche Theile sich als krystallinisch ergeben, die bei 400 Glas zu sein scheinen, so ist die Vermuthung nicht zu gewagt, dass bei noch stärkerer Vergrösserung keine Spur eines amorphen Grundteiges verbleiben werde.

Welche chemische Zusammensetzung diesen Glaskrystallen eigen sei, ist mit Bestimmtheit nicht zu ermitteln; indessen wird man sich von der Wahrheit nicht sehr entfernen, wenn man die Zusammensetzung der Pechsteinmasse und die der erkannten Glaskrystalle für identisch hält, da diese zum weit aus grössten Theil, wahrscheinlich gänzlich daraus besteht; freilich würde man damit die Ansicht, dass in jedem Falle zur Krystallbildung eine genaue chemische Proportionalität der Mischung erforderlich sei, über Bord werfen müssen. Jedenfalls sind sie eine feldspathähnliche Substanz. Einem jeden Beobachter wird sich die Vermuthung aufdrängen, dass die in den Quarzen der Granite, in den Feldspathen der Trachyte so häufig eingeschlossenen nadelartigen Krystalle mit diesen die Pechsteine bildenden identisch seien; wenn auch ein vollgiltiger Beweis dafür schwerlich gebracht werden kann, so zeigen sie doch in Form, Aussehen und Vorkommen Übereinstimmendes genug, um jene Ansicht zu rechtfertigen. Die Krystalle in den Quarzen und Feldspathen wären demnach Theile des ursprünglichen sauren Schmelzflusses, vielleicht von der Zusammensetzung, wie sie die Bauschanalyse des Gesteins ergibt und also eigentlich krystallisirte Glasporen.

Dass das Pechsteinglas, obschon aus irregulären Krystallen zusammengesetzt, keine doppelte Brechung ausübt, sondern wie ein einfach brechender Körper sich verhält, kommt daher, dass diese kreuz und quer nach allen Richtungen durcheinander gelagerten feinen Nadeln gar keinen einheitlichen optischen Charakter geltend machen können, indem gewissermassen die Wirkung der einen immer durch die einer andern wieder aufgehoben wird!

Basaltglas von Reykir in Island.

In der Nähe von Reykir im Nordwesten Islands trifft man auf viele Stücke eines schwarzen halbglasigen Gesteines, welches von den Saalbändern zer-

störter Basaltgänge herrührt. Unmittelbar an der Berührungsfläche der Gänge mit dem Nebengestein zeigt sich häufig eine Glaskruste von schwarz glänzender Farbe, welche nach innen zu in die eigentliche Gangmasse übergeht.

In der gelbbraunen Glasmasse liegen sehr spärliche, etwas rissige, weissliche Feldspathkrystalle; sie enthalten die allerausgezeichnetsten und deutlichsten Glasporen von gelbbrauner Farbe; auch erstreckten sich in die Krystalle hinein unregelmässig verzweigte Adern von Glasmasse. Alles deutet auf gleichzeitige Bildung hin. Glasporen haben hie und da eine etwas opake steinige Beschaffenheit. Der Feldspath ist so mit feinen Rissen erfüllt, dass Poren anderer Art, etwa Dampfporen nicht darin bemerkt werden können. An vielen Stellen ist die Glasmasse von weisslichen schmalen Feldspathschnüren durchzogen; es bezeichnet dies eine eigenthümliche Art der Erkaltung. Ohne allgemeine porphyrische oder krystallinische Structur zur Folge zu haben, hat dennoch eine (theilweise) Absonderung einer Substanz aus dem Magma stattgefunden, die freilich dem unbewaffneten Auge nicht sichtbar, nur bei starker Vergrösserung in dünnen Schliffen hervortritt (Fig. 36). Man bemerkt, wie die innerhalb der Feldspathadern liegenden, ringsumschlossenen Fetzen der Glasmasse im Centrum viel dunkler gefärbt erscheinen, und an den Rändern lichter werden, gleichsam als ob der Eisengehalt sich in der Mitte concentrirt habe, der dem weissen Feldspath fehlt. In der gelben Glasmasse liegen deutliche rundliche Glasporen.

Pechstein vom Fuss des Berges Dunfeune bei Brodick auf der Insel Arran.

Eine gelblichbraun, homogen scheinende, nicht sehr fettglänzende splitterige Masse, in welcher schmale kleine Feldspathkrystalle eingewachsen sind und hie und da ein spärliches Korn und abgerundetes Dihexaëder von Quarz.

In sehr dünnen Schliffen erscheint unter der Loupe eine gelbliche Grundmasse, wasserklare Krystalle einschliessend und mit kleinen rundlichen, graulichen Flecken durchsprenkelt. Was zunächst die Krystalle dieses Pechsteins (Feldspath und Quarz) betrifft, so zeigen sie unter dem Mikroskop mancherlei eigenthümliches. Streifen und Haufen von winzigen, dunkelumrandeten Poren, ohne Zweifel Dampfporen finden sich hie und da in beiden Krystallen. Hauptsächlich aber sind in diesen Krystallen die Glasporen, von der Krystallmasse allseitig umhüllte Theile der Glassubstanz, in allen Übergangsstadien zu beobachten; es erscheinen rundliche gelbliche Glasporen mit einem oder mehreren Bläschen, sodann sehr zahlreiche, im Durchschnitt meist parallelgrammförmige Poren, bestehend aus gelblichweissem Glas, welches unregelmässige dunkle Flecken von Steinmasse enthält (Fig. 37). Manche Glasporen von grösseren Dimensionen im Feldspath zeigen ein oder mehrere Bläschen und ausserdem eine grosse Menge kleiner schwarzer, schmalspiessiger Krystalle, welche sich aus der erkaltenden Glasmasse ausgeschieden haben und richtungslos darin umhergestreut sind, während sie in manchen Poren hauptsächlich am Rande derselben sich angesetzt haben, in andern vorzüglich die

Mitte erfüllen, gibt es noch andere Glasporen, in denen sie sternförmig um das Luftbläschen herumsitzen, gerade wie in den Glasporen im Quarz des isländischen Baulagesteins (Fig. 38 und 39).

Die Umrisse der Feldspathe sind meistens scharf, an manchen Stellen indessen ziehen Adern und Ramificationen der Grundmasse in die Feldspathkrystalle hinein. Sie umschliessen auch oft keilförmige Splitter oder ganz unregelmässige Bruchstücke der Glasgrundmasse. Manche Quarze sind, wie ihre durchschnittenen Umrisse deutlich zeigen, vollständig auskrystallisirt.

Neben den Poren und den Adern der Grundmasse enthält der Feldspath noch Krystalle, von derselben Art wie sie in den Quarzen der Granite, in den Feldspathen der Trachyte liegen. Es sind kleine nadelförmige Gestalten, welche sich hauptsächlich hie und da an den Rändern der Feldspathkrystalle einstellen; so zeigt (Fig. 40) den unregelmässigen Durchschnitt eines in der Grundmasse liegenden Feldspathkrystalles der von diesen stachelförmigen Krystallen eingefasst wird. Sie sind durchsichtig und offenbar anderer Natur wie die Krystalle innerhalb der Glasporen, denn diese sind immer schwarz und undurchsichtig; doch erscheint auch da eine oder andere dieser Krystalle, wenn seine Substanz eine totale Reflection erfährt, als eine dunkle, schmale Nadel. Einige Feldspathe, zumal die grössern, enthalten stellenweise dichtere Anhäufungen solcher Nadeln, unter denen sich auch manche dickere findet; bisweilen erfüllen diese Krystalle innerhalb der Feldspathe das ganze Gesichtsfeld des Mikroskops.

Die graulichweissen Flecken in der Grundmasse kann man von aussen an dem Pechstein nicht gewahren, sie zeigen sich nur in durchscheinenden Schliffen. Wenn man sie unter dem Mikroskop betrachtet, so ergibt sich, dass sie alle rundliche Gestalt besitzen und allmählich in die umhüllende gelbliche Grundmasse übergehen, so dass ihre Substanz nicht streng von derselben geschieden ist. Das Centrum einer jeden dieser graulichen Ausscheidungen wird meist von einem kleinen Feldspathkorn gebildet, welches von einem Büschel sternförmig gruppirter, langer und dünner Krystalle umgeben ist (Fig. 41); diese spiessigen Nadeln, nicht alle von gleicher Länge, strahlen nach allen Richtungen des Raumes, und die meisten derselben reichen bis an die gelbe Glasmasse.

Die Farbe dieser, die Ausscheidung grösstentheils erfüllenden Krystalle ist eine graulichweisse. Die sphärulithartigen Ausscheidungen finden sich in beträchtlicher Anzahl, oft liegen zwei derselben ganz dicht neben einander. Es ist dies also ganz dieselbe Erscheinung, wie sie auch bei grösseren Feldspathen dieses Gesteins vorkommt, nur ist das Aussehen ein anderes, indem die umgebenden Krystallstacheln die Oberhand gewinnen. Manchmal ist indessen kein Feldspathkorn als Centrum zu beobachten, und die Nadeln durchwachsen sich dann einander in der Mitte.

Kleine und grössere schwarze, unregelmässig geformte Körner von Magneteisen liegen in der Grundmasse und in den weissen Ausscheidungen.

Mit dem Polarisationsapparat sondert sich die braungelbe Grundmasse schärfer von den weissen Flecken ab; ebenfalls treten die Glasporen und andere Einschlüsse in den Krystallen vortrefflich hervor. Die Masse der Krystalle ist bei fast allen verschieden gefärbt, ein Beweis dafür, dass sie nicht

einfache Individuen sind; so z. B. zeigt ein Feldspathkrystall die Farbenerscheinung, welche Fig. 42 darstellt; die senkrecht gestrichelten Theile bezeichnen braun, die horizontal gestrichelten blau, die ungestrichelten farblos.

Perlstein aus der Schlucht von Brecalone am Fusse des Monte alto in den Euganeen.

Eine braune fettglänzende glasige Masse umschliesst zahlreiche, erbsengrosse, perlgraue, halbglasige Kügelchen, an denen keine radialfaserige Structur zu bemerken ist. Dünne Splitter der braunen Grundmasse erscheinen unter dem Mikroskop als ganz durchsichtiges Glas mit einem blassgelben Stich; dickere Scherben sind gelblich; im Glase liegen die allerdeutlichsten Dampfporen in grosser Anzahl; selbst bei stärkster Vergrösserung gewahrt man keine Krystalle in der Masse.

Einen ganz andern Anblick gewähren feine Bruchstücke der perlgrauen Kügelchen (Fig. 43); sie zeigen ein vollständig durchsichtiges, ungefärbtes Glas, welches auch in dickeren Splittern ganz wasserklar bleibt; in dieser Glasmasse ist die Zahl der Poren eine beträchtlich grössere. Ausserdem liegt eine ungeheure Menge schmaler nadelförmiger Krystalle, kurze und lange, nach allen Richtungen darin umhergestreut; je stärkere Vergrösserung man anwendet, desto mehr treten derselben hervor; eine Anzahl wird erst bei 1500maliger Vergrösserung sichtbar. In diesen hie und da erfolgten massenhaften Ausscheidungen mikroskopischer Kryställchen scheint die Ursache der Bildung dieser Kügelchen in dem Perlstein zu liegen.

Obsidian von Mexico.

Schleift man diese glänzend sammtschwarze flachmuschelig brechende echte Obsidiansubstanz zu einem dünnen, stark durchscheinenden Plättchen, so sieht man mit der Loupe, dass dunkelgraue und hell weisslichgraue Streifen darin verlaufen. Vermittelst des Mikroskops gewahrt man, dass die ganze Glasmasse des Gesichtsfeldes in ungeheuerer Anzahl lange schwarze, sehr dünne Striche eingestreut enthält, welche wie Haare erscheinen (Fig. 44); aus der Analogie mit Erscheinungen, welche andere Gesteine zeigen, geht hervor, dass es feine Sprünge und Risse in der Masse sind. Diese zarten Striche, oft an einem Ende hakenförmig gekrümmt, sind stellenweise nicht ganz ohne Parallelismus vertheilt. Sehr viele liegen einzeln, manche aber sind um einen schwarzen, deutlich unterscheidbaren Punkt, ein kleines Magneteisen oder Schlackenkorn gruppirt, von welchem sie ausstrahlen. Wo die Obsidianmasse hell ist, da finden sich wenige dieser haarförmigen Striche, bedeutend zahlreicher sind sie in den grauen Streifen, in welche allmählich die helle Masse übergeht. Es scheint, dass die dunklere Färbung dieser Streifen nur durch ein unentwirrbares Aggregat solcher unendlich feiner Haare herbeigeführt wird. Betrachtet man dünne abgesprengte Membrane der grauen Streifen, so wird dies noch einleuchtender.

Ausserdem erscheinen dieselben Krystalle, wie sie in allen Pechsteinen vorkommen, jene kurzen, breiteren oder schmäleren, im Durchschnitte von zwei feinen scharfen Linien begrenzten Glaskrystalle; sie sind in ausserordentlicher Menge vorhanden; in den helleren Streifen der Obsidianmasse sind sie weniger zahlreich und liegen kreuz und quer; in den dunkleren Streifen sind sie sämmtlich streng parallel angeordnet und nahe bei einander zu dichten Strängen zusammengedrängt.

Der Obsidian von Stromboli ist in dünnen Splittern ein ganz weisses klares Glas, in welchem unendlich kleine, wie feine kurze Linien erscheinende Krystalle liegen, die den allerdeutlichsten Parallelismus zeigen; die kleinsten dieser Krystalle sind fast so lang als breit, und man würde sie gar nicht als solche erkennen, wenn sie sich nicht mit den anderen zu parallelen Streifen zusammen gruppirten; hie und da findet sich auch ein grösserer Krystall von vielleicht 0·003 Millim. Länge, der einen deutlichen klinobasischen Durchschnitt besitzt. Schwarze undurchsichtige, am Rande etwas gezackte Körner sind stellenweise in geringer Anzahl eingestreut.

Obsidian vom Taurangahafen auf Neuseeland.

In dünnen Plättchen nimmt dieser flachmuschelig brechende schwarze Obsidian eine graulichgrüne Färbung an. Diese vollständig homogen erscheinende Glasmasse enthält eine eigenthümliche Art von Poren, welche Fig. 45 darstellt; ihr Umriss ist sehr spitz eiförmig in die Länge gezogen, die Aussenlinie sehr breit und dunkel, so dass in der Mitte nur ein schmaler, hellbouteillengrüner Streifen übrig bleibt; grosse und kleine dieser Poren bieten sich in sehr beträchtlicher Anzahl dar. Sie liegen nicht haufenweise zusammengedrängt, sondern zerstreut durcheinander, aber die Längsaxen aller zeigen in auffallender Weise den strengsten Parallelismus. Es sind diese Poren Dampf- oder Gasporen, vollkommen analog den ebenso gestalteten Blasen, welche sich im künstlichen Glase finden, und deren jede schlechte Fensterscheibe viele enthält; manchmal sind die Poren an dem einen Ende etwas sackförmig erweitert, an dem andern sehr lang ausgezogen.

Weiteres ist an dem dünnen Obsidianplättchen nichts zu beobachten, die Masse erscheint als ein vollkommen homogenes, grünlichgraues oder weisses Glas, in dem man kein Anzeichen einer Krystallisationsthätigkeit, keine regelmässige Anordnung der kleinsten Theilchen entdeckt. Es drängte sich nun die Frage auf, ob dieses natürliche Glas wirklich eine gänzlich amorphe und homogene Substanz sei, als welche man den Obsidian, der keine porphyrartig ausgeschiedenen Feldspathe enthält, immer betrachtete, oder ob es nicht vielmehr, wie dies Leydolt [1]) vom künstlichen Glase bewiesen hat, Krystalle umschliesst, welche erst durch künstliche Mittel zum Vorschein kommen. Und in der That verhält es sich so.

---

[1]) F. Leydolt, Über die Krystallbildung im gewöhnlichen Glase und in den verschiedenen Glasflüssen. Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. VIII. 261; 1852.

Dass sich aus der Obsidianmasse stellenweise grössere Krystalle, meistens von Feldspath ausscheiden können, welche mit ihrer weissen Masse scharf gegen das dunkle Glas abstechen, ist bekannt und findet in den künstlichen Gläsern eine vollkommene Analogie, indem diese ebenfalls manchmal undurchsichtige und weissliche Krystalle, sogenannte Krystalliten einschliessen, zumal wenn ihre Masse einer langsamen Abkühlung unterworfen wurde, wobei in dem weichen Teig die die Krystalle bildenden Atome sich aus der übrigen Masse ausscheiden und zu regelmässigen Gestalten anlagern konnten. Ähnliche Krystalle liegen nach Leydolt oft in der Glasmasse der Eisenschmelzschlacken. Kaum eine Schlacke ist nach ihm von solchen eingewachsenen Krystallen frei, welche meist die Gestalt eines Hexaëders darstellen und oft in solcher Menge vorhanden sind, dass die Schlacke das Aussehen eines Gebirgsgesteins annimmt. Wegen der Ähnlichkeit ihrer Farbe mit der der Schlacke kann man sie nicht immer leicht mit freiem Auge unterscheiden; die Schlackenmasse zeigt hellere und dunklere Streifen je nach der geringern oder grössern Zahl der eingewachsenen Krystalle.

Auf diese Thatsachen gestützt, hielt Leydolt es für wahrscheinlich, dass auch das gewöhnliche künstliche Glas, welches stets als amorph galt, Krystalle enthalte. Wenn er dampfförmige Flusssäure, die sich in einem Bleikasten entwickelte, auf ein darüber auf einer durchlöcherten Platte ruhendes Glas einwirken liess, so fand er, dass bei sehr vorsichtiger Anwendung der angreifenden Säure deutliche Krystalle zum Vorschein kommen, die man früher nicht wahrnahm, sie zeigten sich als hervorragende Punkte, waren schon mit unbewaffnetem Auge leicht sichtbar, durch den Tastsinn wahrnehmbar, und lassen sich durch ihre glänzende Oberfläche und ausgezeichnete Durchsichtigkeit leicht von der umgebenden rauhen und angegriffenen Glasmasse unterscheiden. Die Krystallform lässt sich nicht mit Genauigkeit ermitteln, so viel nur steht fest, dass es keine Quarzkrystalle sind.

Um nun zu untersuchen, ob das natürliche Glas ebenfalls nicht die Eigenschaften eines vollständig amorphen Körpers hat, behandelte ich das sehr dünn geschliffene Plättchen mit wässeriger ziemlich verdünnter Flusssäure, in einem kleinen Guttaperchagefäss; die wässerige Flusssäure hat vor der dampfförmigen den Vorzug, dass ihre Anwendung einfacher ist und dass man sie nach Belieben mit Wasser verdünnen kann, damit das Plättchen nicht allzusehr angegriffen wird. Nach der Einwirkung schien das Plättchen äusserlich nicht verändert, namentlich waren nicht, wie bei den von Leydolt geätzten Gläsern schon mit unbewaffnetem Auge hervorragende Krystalle zu bemerken. Auf's Neue in eine Balsamschicht eingehüllt, bot das Plättchen aber unter dem Mikroskop einen ganz andern Anblick dar: die langen eiförmig zugespitzten Poren traten deutlicher aus der umgebenden Masse hervor und die ganze Glassubstanz war erfüllt mit schmalen, länger oder kürzer nadelförmigen Krystallen, welche stellenweise in ihrer Lage einen Parallelismus erkennen lassen, stellenweise auf das unregelmässigste durcheinander gestreut sind. Fig. 46 zeigt einen Abschnitt des geätzten Obsidianplättchens. Ihre Ränder sind nicht dunkel gefärbt, sondern bestehen nur aus einem feinen Strich, ihre Masse ist eben so gefärbt, wie das

umgebende Glas (dasselbe fand Leydolt an den Krystallen im Glase); sie scheinen demnach eine der Glasmasse ähnliche aber krystallinische Substanz zu sein, wie die Krystalle im Pechstein.

An manchen Punkten, wo die Säure weniger angriff, sieht man nur wenige Krystalle, an anderen ausserordentlich viele, so dass die ganze Glasmasse fast durch ein wirres Haufwerk dicht gesäeter Krystalle verdrängt wird. Je stärkere Vergrösserung man anwendet, in desto grösserer Anzahl treten die Krystalle hervor. Kleine Punkte oder Striche wie das feinste Haar, die bei 460maliger Vergrösserung erscheinen, stellen sich bei einer solchen von 1000 oder 1500 als Krystalle dar und selbst bei dieser Vergrösserung erkennt man noch zahllose solcher kleinen Linien, so dass die Frage sich aufwirft, ob bei gehöriger Einwirkung der Säure und nach stärkerer Vergrösserung überhaupt noch eine Glasmasse übrig bleibt. Leydolt hat, wie es scheint, seine geätzten Gläser nicht mit einem starken Mikroskop untersucht; er würde andernfalls die Zahl seiner Krystalle sicherlich bedeutend vermehrt gesehen haben.

Es ist daher dieses natürliche Glas, dieser neuseeländische Obsidian, nicht eine vollständig durch und durch amorphe Masse, sondern enthält zahllose, dem freien Auge nicht sichtbare aber durch Einwirkung von Säuren hervortretende mikroskopische glasige Krystalle, eingebettet in einer Glasmasse, welche vielleicht selbst nur ein unentwirrbares Haufwerk von Krystallen ist.

Sphärulith-Obsidian vom Rotorna-See in Neuseeland.

Am südöstlichen Ufer des Rotorna-Sees steht Sphärulith-Obsidian an. Die Obsidianmasse ist in dickeren Stücken dunkelgraubraun, in dünnen Scherben vollständig durchsichtig und wasserklar, oder mit einem leichten Stich in's Rauchgraue, von ausgezeichnetem muscheligem Bruch. Darin liegen, mit scharf begrenzten Rändern von der Glasmasse getrennt, kleine bläulichgraue, wachsglänzende Sphärulithe. Dünne Splitter von diesem weisslichgrauen Obsidianglas zeigen, dass er ausserordentlich viele, aber äusserst kleine rundliche Dampfporen von derselben Art wie andere Obsidiane enthält, welche aber erst bei einer Vergrösserung von 3000 deutlich hervortreten; ausserdem weist dieses natürliche Glas eine andere eigenthümliche Erscheinung auf, die auch mehrere andere Gläser darbieten. Es sind dies kleine Sprünge im Glas, welche sonderbare Figuren hervorrufen. Fig. 47 ist eine Skizze derselben. Diese Sprünge knüpfen sich fast stets an einen kleinen schwarzen undurchsichtigen Körper, ein Schlackenkorn oder Magneteisenkorn, welcher stets scharf begrenzt in der Glasmasse liegt; als durch Erstarrung aus dem geschmolzenen Zustand in den krystallinischen überging, dehnte es sich aus, und verursachte in der umgebenden Masse Risse. Fast nie erscheint ein solches schwarzes Korn, ohne dass unmittelbar von ihm die Risse ausgehen; dagegen finden sich manche meist in paralleler Richtung verlaufende Sprünge ausserhalb der Nähe dieser Körper; sie sind wahrscheinlich durch die Erschütterung gerissen. Die Sprünge strahlen entweder von dem schwarzen Korn nach mehreren verschiedenen Richtungen aus, so dass oft einsternförmiges Bild, oder das einer vielbeinigen

Spinne entsteht; oder nur in einer Richtung erfolgt; sie sind bald so breit, dass ihre beiden klaffenden Seiten als zwei Linien deutlich unterschieden werden können, bald so schmal, dass sie nur wie ein feiner schwarzer Strich erscheinen. Ihre grösste Breite übersteigt nicht 0·005 Millim. Meistens haben die Sprünge keinen geradlinigen Verlauf; sie sind vielfach etwas geschwungen oder gekrümmt, vielfach biegen sie sich auch an ihrem Ende nach einer andern Richtung um. Wo die schwarzen Körner häufiger sind, da sind die Sprünge in sehr grosser Anzahl und meist auch in ziemlich paralleler Richtung gerissen, so dass ganze Stränge derselben erscheinen. Der Durchmesser der Körner ist nie grösser als 0·015 Millim.

Durchsichtiger Marekanit von Ochotsk in Ostsibirien zeigt ganz dieselben an eben solche schwarze Körner geknüpften Sprünge, wie der neuseeländische Obsidian, und zwar strahlen sie meist von diesen Punkten sternförmig nach verschiedenen Richtungen aus.

Ein geschliffenes Plättchen des von Sphärulithen freien neuseeländischen Obsidians bildet eine durchsichtige wasserklare Masse, durch Ätzen kommt eine grosse Menge von Krystallen in dem Glas zum Vorschein und zwar viel grössere als in dem vorhergehend untersuchten Obsidian. Hier liegen sie vereinzelt, dort wo die Säure mehr eingewirkt hat, in grosser Anzahl, häufig zu unregelmässig sich durchkreuzenden Gruppen vereinigt; sie sind bald lang und schmal, bald kurz und breit, eine feine schwarze Linie zeichnet ihren Umriss; ihre Masse ist stets weiss und durchsichtig, während die Glasmasse bei längerer Einwirkung etwas trübe und angegriffen aussieht; ob dies von blossgelegten Kryställchen herrührt, welche so klein sind, dass die stärkste Vergrösserung sie nicht mehr erkennen kann, ist wahrscheinlich, obschon unerweislich.

Hat das Ätzen längere Zeit hindurch angedauert, so wird die Masse, welche die grösseren Krystalle einhüllt, so morsch und zerbröckelnd, dass man nur einen körnigen Teig erhält; wenn man diesen auf dem zur Unterlage dienenden Glasplättchen mit einer Nadelspitze vorsichtig getheilt, so sieht man unter dem Mikroskop eine grosse Anzahl vollständig isolirter, grösserer und kleinerer, wasserheller Krystalle umhergestreut, welche alle dieselbe Gestalt besitzen, wie sie Fig. 4 zeigt; einer der grössten mass 0·07 Millim. in der Länge, 0·03 Millim. in der Breite.

Daubrée erwähnt, während er die Wirkungen schildert, welche das überhitzte Wasser auf das Glas ausübt, auch der in dem Glase durch Ätzen hervorgebrachten Krystalle. Indem nämlich das Glas durch jenes Agens zu einer krystallinischen Masse umgewandelt wird, sucht er den Einwand zurückzuweisen, dass, wie Leydolt erwies, das Glas schon eine krystallinische Structur besitze, um zu zeigen, dass in dem Glase gar keine Krystalle präexistirten. Daubrée glaubt aus seinen Beobachtungen und Versuchen schliessen zu können, dass die Krystalle, welche durch Behandlung mit Flusssäure sichtbar werden, nicht der Glasmasse angehören, sondern Kieselfluorkalium sind, welches sich auf der Oberfläche des Glases absetzt. Man könnte versucht sein, zu glauben, dass es sich so bei den in den Obsidianen durch Ätzen hervorgerufenen Krystallen verhalte. Meine Untersuchungen der geätzten Obsidiane führen indessen zu dem

Ergebniss, dass, was das natürliche Product anbelangt, die Leydolt'sche Ansicht über die Structur des Glases die richtige sei.

Man sieht nämlich, wenn man eine starke Vergrösserung anwendet, mit der grössten Sicherheit und Bestimmtheit, dass die fraglichen Krystalle keineswegs nur an der Oberfläche aufsitzen, sondern inmitten der andern scheinbar glasartigen Masse wirklich eingewachsen sind; häufig ist zu beobachten, wie sie mit geneigten Rändern in die umhüllende Masse hineinsetzen. Eine solche geätzte Obsidationsplatte gewährt ganz denselben Anblick, wie ihn ein durchsichtig geschliffener Pechstein darbietet, es sind ganz dieselben Glaskrystalle, welche der Pechstein zeigt, ohne dass er jemals mit Flusssäure in Berührung gekommen ist.

Überdies erleiden die scharfsinnigen Untersuchungen Daubrée's über die ungeahnte Wirkung des überhitzten Wassers durch die Feststellung der Präexistenz der Glaskrystalle keinerlei Abbruch. Denn die krystallinische Structur, welches jenes mächtige Agens im Glase hervorbringt, ist eine von seiner natürlichen, vollständig abweichende. Quarzdihexaëder und spiessige Wollastonitkrystalle sind das Product jener Einwirkung, wie mineralogische und chemische Untersuchungen darthaten, während die vorhandenen Krystalle feldspathartiger Natur sind.

Obsidian vom Hrafntinnuhryggr in Island.

In Nordosten von Island, in der Umgegend des Mückensees befindet sich südlich vom Vulcan Krafla der berühmte Obsidianstrom Hrafntinnuhryggr „der Rabensteinrücken". Dünne Splitter des glänzend schwarzen Glases haben lichtgelbbräunliche Färbung, an den Rändern besitzen sie solche Zartheit, dass sie fast ungefärbt sind. Von einer Krystallausscheidung ist nichts zu erkennen; dagegen ist die Anzahl der Dampfporen wahrhaft erstaunlich; sie liegen meist haufenweise zusammen und man zählt mit Leichtigkeit an manchen Stellen, auf einen quadratischen Raum, der 0·005 Millim. Länge hat, 20 Dampfporen, was für den Raum eines Quadratmillimeters 800.000 Poren ergeben würde. Häufig auch sind die Poren, von denen die Mehrzahl nur nadelstichgross erscheint, zu Schichten oder Bändern vereinigt, von denen man beobachten kann, wie sie in das klare Glas hineinsetzen. Wasserporen scheinen in den Obsidianen nicht vorzukommen.

In dem mit Flusssäure geätzten Obsidianschliff kommen ebenfalls massenhaft Krystalle zum Vorschein, welche man indessen nicht deutlich zu erkennen vermag, wenn das Blättchen nicht sehr dünn war. In diesem Falle ist aber dann auch die Zahl der Krystallnadeln eine ausserordentlich grosse. Manche der blossgelegten Krystalle sind 0·02 Millim. lang. Zertheilt man die durch das Ätzen angegriffene Masse, der der Zusammenhang benommen ist, so erkennt man, dass sie aus einem Gewebe von Kryställchen besteht, von denen die meisten die Grösse von 0·001 Millim. nicht übersteigen.

Ein Plättchen, dem man die grösste durch Schleifen zu erlangende Dünne gibt, ist immer noch nicht völlig durchsichtig, sondern nur durchscheinend; man gewahrt eine weissgraue Masse von gelblichen weissen Adern vielfach durch-

zogen; die beiden Farben gehen allmählich in einander über. Versucht man feine Splitter von dem Pechstein abzusprengen, so erhält man ein dünnes vollständig durchsichtiges Häutchen, welches in der Mitte einen leichten Stich in's Gelbliche hat, an den Rändern aber gänzlich wasserklar ist. Dieser Pechstein, von dem Fig. 48 einen Splitter darstellt (0·3 Millim. lang, 0·18 Millim. breit), ist eine scheinbar echte homogene Glasmasse, ohne jegliche sichtbare Krystalle. Zarte Sprünge, durch die Erschütterung gerissen, durchziehen ihn. In der Glasmasse ist eine grosse Anzahl zerstreut liegender kleiner Höhlungen von rundlicher oder etwas verdrehter Gestalt zu bemerken, Dampfporen, ganz ähnlich den Blasen im Glase. Sie übersteigen selten die Grösse von 0·005 Millim. Hie und da tragen die Häutchen kleine gelbliche Flecken.

Betupft man ein auf einem Gläschen liegendes sehr dünnes Pechsteinplättchen mit verdünnter wässeriger Flusssäure, so zeigt sich dasselbe nach kurzer Zeit schon beträchtlich angegriffen. Untersucht man das dünne geätzte Häutchen mit dem Mikroskop, so gewahrt man, dass die Masse nunmehr krystallinisch geworden ist; aus welchen Mineralien dieselbe aber besteht, kann man des immer noch festen Zusammenhanges derselben und ihrer ungemeinen Kleinheit wegen, nicht erkennen. Erst wenn man die Masse lockert und zertheilt trennt man deren einzelne Bestandtheile und es kommen zwei verschiedene Mineralien zum Vorschein, welche jene zusammensetzen (Fig. 49); das erste sind lange dünne Nadeln ganz ähnlich denen, wie sie in den Pechsteinen anderer Fundorte ohne vorhergegangenes Ätzen in der Grundmasse bemerklich sind; das zweite sind sechsseitige Gestalten; um die Natur dieser Krystalle zu ermitteln, mangelt jeder Anhaltspunkt; die meisten sind keine regulären Sechsecke, sondern zwei parallele Seiten sind länger als die übrigen vier; doch kommen auch Figuren vor, deren sämmtliche Seiten im Gleichgewicht sind. Bei einer Vergrösserung von 1000 sieht man im polarisirten Lichte, wie die sechsseitigen Gestalten unendlich feine, aber wohlerkennbare Newton'sche Farbenringe zeigen, durchschnitten von einem deutlichen schwarzen Kreuze. Alle diese Krystalle sind ausserordentlich klein. Die Dicke der Nadeln beträgt meist nur 0·003, ihre Länge oft 00·2, meistens aber weniger. Die Länge der grössten Sechsecke überschreitet nicht 0·005 Millim., deren Breite nicht 0·004 Millim. Ausserdem erscheint hie und da noch eine andere Art von Krystallen, welche ziemlich deutlich erkennbare stumpfe Pyramidenwürfel sind. Man könnte versucht sein in diesen Pyramidenwürfeln ein krystallisirtes Fluormetall zu sehen, welches sich durch Einwirkung der Flusssäure auf dem Pechstein bildete. Dieser Ansicht vermag man schwerlich mit Fug entgegenzutreten; es verdient indessen hervorgehoben zu werden, dass Leydolt in ungeätzten Gläsern und Schlacken die allerdeutlichsten Würfel, Oktaëder und pyramiden-würfelartige Krystalle beobachtete. Über die Natur dieser Krystalle kann man kaum wagen, irgend eine Vermuthung auszusprechen, da es wahrscheinlich anderweitig gänzlich unbekannte Verbindungen sind. Zu ihnen dürften vielleicht auch die Sechsecke gehören. Wiederholte und ausgedehnte Versuche und Beobachtungen erst können hierüber nähere Aufklärung bringen.

Bouteillenstein aus der Gegend zwischen Moldauthein und Budweis in Böhmen.

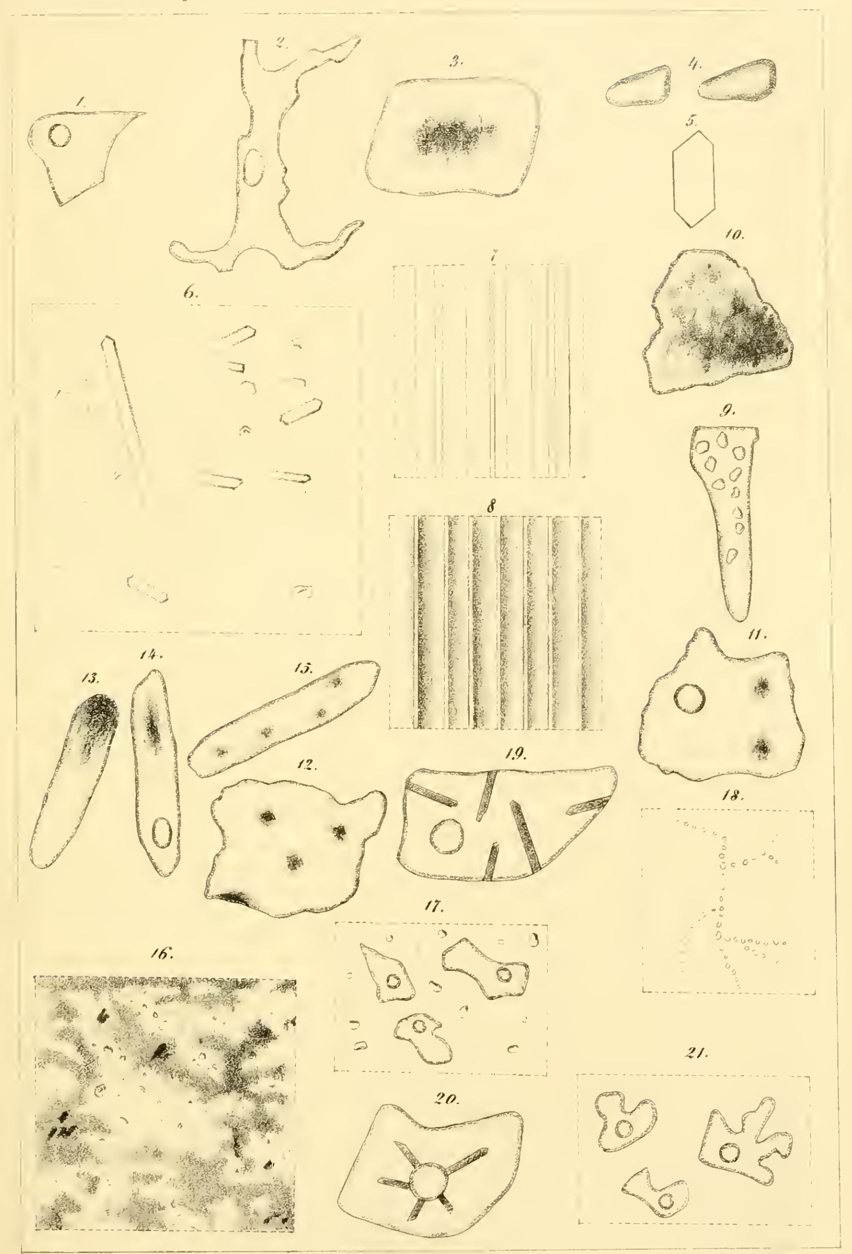
Im Sande und in der Dammerde zwischen Moldauthein und Budweis finden sich in grosser Anzahl glatte grosse Körner und dickere, an der Oberfläche runzelig gefurchte Knollen einer glasigen, dunkelolivengrünen, muschelig brechenden Substanz, welcher man die Namen Bouteillenstein, Moldawit, Pseudochrysolith gegeben hat; diese rundlichen Gestalten waren vielleicht in den umgebenden Gneissen eingewachsen.

Der Bouteillenstein ist auf dem Bruche sehr stark glasglänzend; feine Splitter davon erscheinen unter dem Mikroskope wie ein vollständig klares Glas mit einem leichten Stich in's Grünliche; auffallend ist in dieser Substanz die ungeheuere Menge von Dampfporen, welche kaum der des isländischen Obsidians nachsteht. Von Krystallen oder sonstigen Ausscheidungen ist keine Spur zu beobachten. Wenn man ein geschliffenes Plättchen des Bouteillensteins mit Flusssäure ätzt, so gewahrt man unter dem Mikroskop, dass sehr viele feine nadelförmige Krystalle zum Vorschein gekommen sind, welche mit scharfen Umrissen in der wenig angegriffenen Glasmasse eingebettet liegen (Fig. 50), die grösseren und längeren davon zeigen an den Enden eine deutliche Zuspitzung, bei den kleineren ist sie nicht zu bemerken. Auch hier erscheinen wieder die Sechsecke.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Wasserpore im Quarz des Granits von Gunnislake in Cornwall.
„ 2. Unregelmässig gestaltete Wasserpore im Quarz des Granits von Gunnislake in Cornwall.
„ 3. Steinpore ebendaher.
„ 4. Dampfpore, ebendaher.
„ 5. Krystall, eingeschlossen im Quarz des Granits von Gunnislake.
„ 6. Theil eines Quarzkrystalles aus dem Granite von Gunnislake mit Poren und eingewachsenen Krystallnadeln.
„ 7. 8. Verschiedene Durchschnitte durch Oligoklaskrystalle aus dem Granite von Gunnislake in Cornwall.
„ 9. Glaspore mit zehn Bläschen aus dem Feldspath des Trachyts von Fagranes in Nord-Island.
„ 10. Steinpore, ebendaher.
„ 11. Runde Glaspore mit Bläschen und zwei Steinpartikeln, ebendaher.
„ 12. Runde Glaspore mit grössern Steinpartikeln ebendaher.
„ 13. Längliche Pore, zum Theil aus Glas, zum Theil aus Stein bestehend, ebendaher.
„ 14. Längliche Glaspore mit Bläschen und einem Steinflecken, ebendaher.
„ 15. Längliche Glasporen mit mehreren Steinpartikeln, ebendaher.
„ 16. Grundmasse des Felsitporphyrs vom Donnersberg in der Rheinpfalz.
„ 17. Wasserporen im Quarz des Quarztrachyts von Kis-Sebes im westlichen Siebenbürgen.

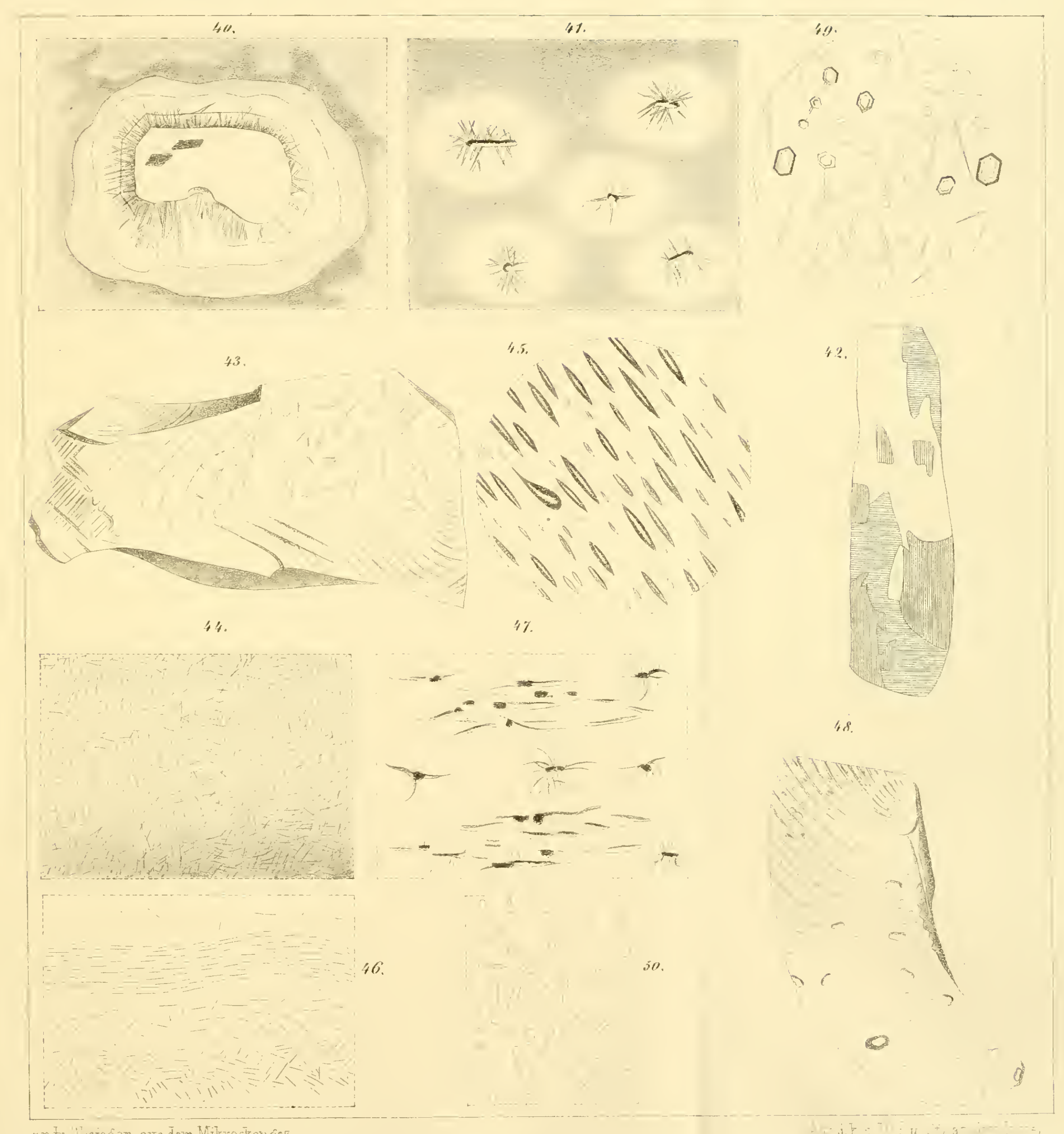
Fig. 18. Streifen von Wasserporen, sich verzweigend, ebendaher.
„ 19, 20. Glasporen, nadelförmige Krystalle einschliessend, im Quarz des Quarztrachyts von der Baula in Island.
„ 21. Wasserporen im Quarze des grauen Felsitporphyrs von Joachimsthal in Böhmen.
„ 22. Sich verästelnde Haufen und Streifen von Wasserporen, ebendaher.
„ 23. Grundmasse des unzersetzten Basalts vom Weilberg im Siebengebirge bei Bonn.
„ 24. Grundmasse des umgewandelten basaltischen Mandelsteines von Seljadalr in Island.
„ 25. Schlackenfragmente in einem Feldspath der Almenningr-Lava in Island.
„ 26. Angelaufene Fläche eines Magneteisenwürfels aus der Surtshellir-Lava in Island.
„ 27. Grundmasse des Pechsteines vom Taupo-See in Neuseeland.
„ 28. Magneteisenkörner in der Pechsteingrundmasse, ebendaher.
„ 29. Grössere Krystalle in der Pechsteingrundmasse, ebendaher.
„ 30. Feldspathkrystall, an dem untern Ende allmählich in die Pechsteingrundmasse übergehend, ebendaher.
„ 31. Aneinander gewachsene Krystalle aus der Grundmasse des Pechsteinporphyrs von Hlinik in Ungarn.
„ 32. Glaspore mit zwei Bläschen aus dem Feldspathe, ebendaher.
„ 33. Feldspath in der Pechsteinmasse mit einer Steinpore, einer Glaspore und einem sich verästelnden Zweig der Grundmasse, ebendaher.
„ 34. Glaspore mit einem schlauchförmig gedrehten Bläschen aus dem Feldspathe des Pechsteines von der Baula in Island.
„ 35. Glaspore, Krystalle umschliessend aus dem Feldspathe, ebendaher.
„ 36. Grundmasse des Basaltglases von Reykir in Nord-Island.
„ 37. Steinpore aus dem Feldspathe des Pechsteines von der Insel Arran, Schottland.
„ 38, 39. Glaspore mit Krystallen, ebendaher.
„ 40. Feldspath von Krystallnadeln eingefasst, in der Grundmasse des Pechsteines von der Insel Arran, Schottland.
„ 41. Grundmasse des Pechsteines mit Krystallausscheidungen, ebendaher.
„ 42. Feldspathkrystall, im polarisirten Lichte verschiedenfarbig aus dem Pechstein, ebendaher.
„ 43. Splitter der Emailkörner aus dem Perlstein des Monte Breealone in den Euganeen.
„ 44. Obsidian aus Mexico.
„ 45. Dampfporen im Obsidian vom Taurangahafen, Neuseeland.
„ 46. Geätzter Obsidian, ebendaher.
„ 47. Sprünge im Obsidian vom Rotorna-See, Neuseeland.
„ 48. Splitter des gelbbraunen Pechsteines von Meissen.
„ 49. Geätzter gelbbrauner Pechstein von Meissen.
„ 50. Geätzter Bouteillenstein aus der Gegend zwischen Moldauthein und Budweis in Böhmen.



Andr. Obsieger. aus dem Mikroskop gez. Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Andr. Vorsteher aus dem Mikroskop gez. Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Andr. Nestieger aus dem Mikroskop gez.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XLVII. BAND.

ERSTE ABTHEILUNG.

4.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Anatomie, Geologie und Paläontologie.

X. SITZUNG VOM 16. APRIL 1863.

Der Secretär theilt eine Zuschrift des hohen k. k. Staatsministeriums vom 29. März l. J. mit, welcher zu Folge über Allerhöchste Anordnung Seiner k. k. apostolischen Majestät vom 15. Februar 1863 der wissenschaftliche Theil des „Novara-Werkes" unter der Leitung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben werden soll, und hiezu ein Betrag von 80.000 Gulden aus dem Budget des Staatsministeriums angewiesen wurde.

Das c. M. Herr Prof. H. Hlasiwetz in Innsbruck übermittelt ein versiegeltes Schreiben mit der Aufschrift: „Resultate einer von H. Hlasiwetz und L. Pfaundler ausgeführten Untersuchung über das Morin und die Moringerbsäure" und ersucht um dessen Aufbewahrung zur Sicherung der Priorität.

Das w. M. Herr Prof. Gottlieb in Gratz übersendet eine Abhandlung „über die Ammoniumverbindungen der Harnsäure" von Herrn Dr. R. Maly.

Herr Prof. V. Ritter v. Zepharovich übermittelt eine Abhandlung: „Krystallographische Mittheilungen aus dem Laboratorium der Universität zu Gratz".

Herr Prof. R. Kner legt eine Abhandlung „über eine neue Epicrates-Art aus Columbien" von Herrn Dr. Fr. Steindachner vor.

Herr Dr. A. Boué spricht über die zweite Preisaustheilung an die Mitglieder des *Congrès scientifique de France* zu Paris und „über die mikroskopische Untersuchung der Gebirgsarten".

Herr Director K. v. Littrow überreicht eine Abhandlung: „Physische Zusammenkünfte von Asteroiden im Jahre 1863".

Das c. M. Herr Prof. J. Stefan übergibt eine Abhandlung: „Über die Fortpflanzung der Wärme".

Herr Dr. J. Boehm legt eine Abhandlung vor, betitelt: Beiträge zur näheren Kenntniss des Pflanzengrüns".

Herr Dr. G. Tschermak überreicht eine Abhandlung über „die Krystallformen des Triphylins" und eine zweite, betitelt: „Eine Neubildung im Basaltschutt bei Auerbach in der Bergstrasse".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, königl., zu Amsterdam: Verhandelingen. VIII. Deel. Amsterdam, 1862; 4°. — Verslagen en Mededeelingen. Afdeeling Letterkunde. Deel VI. 1862; Afdeeling Natuurkunde. Deel XIII & XIV. 1862; 8°. — Jaarboek voor 1861. 8°. — Register van Hollandsche en Zeeuwsche Oorkonden, die in de Charterboeken van van Mieris en Kluit ontbreken. I. Afdeeling. Amsterdam, 1861; 8°.

Annalen der Chemie und Pharmacie, herausgegeben von Friedr. Wöhler, J. Liebig und Herm. Kopp. N. R. Band XLIX, Heft 3. Leipzig & Heidelberg, 1863; 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1408 — 1409. Altona, 1863; 4°.

Bibliothèque Universelle de Genève: Archives des sciences physiques et naturelles. N. P. Tome XV[e], No. 63. Genève, Lausanne, Neuchatel, 1863; 8°.

Bonn, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1862; 4° & 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LVI. No. 11—12. Paris, 1863; 4°.

Cosmos, XII[e] Année, 22[e] Volume, 13[e]—14[e] Livraisons. Paris, 1863; 8°.

Ermerins, Franciscus Zacharias, Hippocratis et aliorum medicorum veterum reliquiae. Vol. II. Trajecti ad Rhenum, Lipsiae, Parisiis, 1862; 4°.

Frauenfeld, G. Ritt. v., Versuch einer Aufzählung der Arten der Gattung Bithynia Lch. und Nematura Bns. — Zusammenstellung der Arten der Gattung Vivipara Lmk. — Über ein neues Höhlen-Carychium (Zospeum Brg.) und zwei neue fossile Paludinen. (Aus den Abhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft. 1862.) — Die Arten der Gattung Lithoglyphus Mhlf., Paludinella Pf., Assiminea Gray. — Beitrag zur Metamorphosengeschichte aus dem Jahre 1862. I. Die Trypeten. (Ebendaselbst, Jahrg. 1863.) 8°.

Gesellschaft, Naturforschende, in Emden: Kleine Schriften. X. Emden, 1863; 4°.

Jahrbuch, Neues, für Pharmacie und verwandte Fächer, von F. Vorwerk. Band XIX, Heft 2. Speyer, 1863; 8°.

Land- und forstwirthschaftliche Zeitung. XIII. Jahrg., Nr. 10—11. Wien, 1863; 4°.

Lotos. Zeitschrift für Naturwissenschaften. XIII. Jahrg. März 1863. Prag; 8°.

Maury's Sailing Directions. 8th Edition. Volume I. July 1858; Volume II. March, 1859; 4°.

Mayr, Gustav, Beitrag zur Orismologie der Formiciden. 8°.

Meteorologische Waarnemingen in Nederland en zijne Bezittingen. Uitgegeven door het Koninkl. Nederlandsch Meteorologisch Instituut. 1861. Utrecht, 1862; quer 4°.

Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité. Jahrg. 1862. VII. Band, 2. Heft. Wien, 1862; 8°.

— aus J. Perthes' geographischer Anstalt. Jahrg. 1863, III. Hft Gotha; 4°.

Mondes (Les), Revue hebdomadaire, par M. l'Abbé Moigno. Ire Année, Tome Ier, 7e—9e Livraisons. Paris, Tournai, Leipzig, 1863; 8°.

Moniteur scientifique (Le), par le Dr. Quesneville. 151e Livraison. Tome Ve, Année 1863. Paris; 4°.

Oeuvres de Lavoisier publiées par les soins de Son Exc. le Ministre de l'instruction publique et des cultes. Tome II. Mémoires de Chimie et de Physique. Paris, 1862; 4°.

Reise der österr. Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859. Nautisch-physikalischer Theil. II. Abtheilung. Wien, 1863; 4°.

Scheerer, Th., Über die chemischen und physischen Veränderungen krystallinischer Silicatgesteine durch Naturprocesse etc. (Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie von Wöhler, Liebig und Kopp. Jahrgang 1863. Band 126.) Giessen, 1863; 8°.

Société Linnéenne de Normandie. Bulletin. VIIe Volume. Année 1861—62. Caen & Paris, 1863; 8°.

— géologique de France: Bulletin. Tome XIXe, Feuilles 59—68. Paris, 1861 à 1862; Tome XXe, Feuilles 1—5. Paris, 1862 à 1863; 8° — Notice sur la vie et les trauvaux de M. Cordier. Par M. le Comte Jaubert. Paris, 1862; 8°.

Wien, Universität: Verzeichniss der Vorlesungen im Sommer-Semester 1863. Wien; 4°.

Wiener medizinische Wochenschrift. XIII. Jahrg. Nr. 13—15. Wien, 1863; 4°.

Wochen-Blatt der k. k. steiermärkischen Landwirthschafts-Gesellschaft. XII. Jahrg. Nr. 12. Gratz, 1863; 4°.

Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, herausgegeben von E. Erlenmeyer. VI. Jahrg. Heft 1, 5, 6. Heidelberg, 1863; 8°.

— des österr. Ingenieur-Vereines. XV. Jahrg. I. & II. Heft. Wien, 1863; 4°.

Krystallographische Mittheilungen aus dem Laboratorium der Universität zu Graz.

Von V. Ritter v. Zepharovich.

(Mit 2 Tafeln.)

(1)

Chlorwasserstoffsaures Biäthyl-Conydrin-Platin-Chlorid.

$(C_{24}\,H_{24}\,N\,Cl\,.\,Pt\,Cl_2.)$

Dargestellt von Prof. Th. Wertheim.

Krystallsystem: quadratisch.

Die Krystalle dieses Salzes, von morgenrother Farbe, durchsichtig mit lebhaft glänzenden Flächen, sind Combinationen mehrerer quadratischer Pyramiden, welche bei vollständiger Ausbildung höchstens 2 Millim. Höhe und die halbe Breite erreichen. Die Flächen, welche in den Polecken zusammentreffen, gewöhnlich am wenigsten ausgedehnt, gaben vollkommen deutliche und einfache Bilder des Fadenkreuzes im Beleuchtungs-Fernrohre meines Reflexions-Goniometers, oder wenigstens eine scharf begrenzte Lichtscheibe; gegen die Mittelkanten folgen aber zwei Flächenreihen, von welchen die obere mehrere in dieselbe Zone fallende Fadenkreuze, bis zu 4 Grad von einander entfernt, nach einander reflectirt, während die untere, minder breite Reihe, durch ihre Krümmung und starke horizontale Riefung, eine sichere Einstellung der schmalen Flächen unmöglich macht. An einzelnen Individuen sind, ganz unregelmässig vertheilt, eine oder mehrere Flächen der Pyramiden von mittlerer Axenlänge einfach entwickelt, während die übrigen, wie erwähnt, mit sehr stumpfen parallelen Kanten gebrochen erscheinen.

Nimmt man die obersten kleinen Dreiecke, welche eine genaue Messung gestatten, als Flächen der Grundpyramide an, und fasst von den unterhalb folgenden die nächst gelegenen zusammen, so erhält man aus den Mittelwerthen der Beobachtungen, in guter Über-

einstimmung mit den berechneten, als Axenlängen: 1, 2, 9 und ∞. Es sind demnach die Kryställchen Combinationen der Formen:

$$o\,(111)\,.\,b\,(221)\,.\,g\,(991)\,.\,p\,(110)$$
$$P \qquad {}_2P \qquad {}_9P \qquad \infty P$$

(Taf. I, Fig. 1 und 2) von welchen die beiden letzteren, ihrer Flächen-Beschaffenheit nach, auf unsicheren Bestimmungen beruhen.

Für die Pyramide (111), mit Axenkanten von 113° 30′ 57″ und Mittelkanten von 101° 39′ 23″, ist das Längen-Verhältniss der Neben- und Hauptaxe

$$a : c = 1 : 0{\cdot}8679.$$

Aus 19 meist sicheren Messungen der Kante *ob* ergibt sich ihr Winkel = 162°57′ als Mittel — die Berechnung verlangt 162°59′32″ —, während sich die einzelnen Beobachtungen in fünf Gruppen sondern lassen, für welche die Mittelwerthe sind $ob = 164°34'$; 163°29⅔; 162°47⅓; 161°27 und 160°52⅔, aus welchen, als Axenlängen der entsprechenden Pyramiden, annähernd die Zahlen $^{37}/_{20}$; $^{39}/_{20}$; $^{40}/_{20}$; $^{43}/_{20}$ und $^{45}/_{20}$ folgen würden. Bei einer anderen Reihe von 12 Messungen habe ich durch Repetition sogleich Mittelwerthe erhalten, welche zusammengenommen $ob = 162°46⅓'$ ergeben und dieses Mittel, mit dem obigen aus 19 Messungen vereinigt, gibt als Resultat aus 31 Beobachtungen

$$ob = 162°\ 52\tfrac{2}{3}'$$

nicht ganz um 7 Minuten abweichend von den für $b = (221)$ berechneten Winkel der Kante *ob*. In gleicher Weise wurden bei den mehrfachen Fadenkreuzen der mit *b* bezeichneten Flächen, bei den übrigen Messungen durch Repetition einzelne Mittelwerthe erhalten, deren Gesammtmittel, wie die nachfolgende Zusammenstellung zeigt, auffallend nahe an die für $b = (221)$ berechneten Zahlen fallen.

Winkel der Normalen.

	Gemessen			
	Gereehnet.	Mittel [1])	Z [2])	Grenzwerthe
$o\,(111) : o''\,(\bar{1}\bar{1}1)$	101° 39′ 23″	101° 39′ 23″ *	13	101° 5′—102° 11′
$o'''(\bar{1}11)$	66 29 3	66 27 45	2	66 25 — 66 29
$\underline{o}''\,(11\bar{1})$	78 20 37	—	—	—

[1]) Mit Rücksicht auf die, nach der Deutlichkeit der Reflexion geschätzten Gewichte (p) 1, 2, 3 der Beobachtungen, abgeleitet nach der Formel $M = \frac{\Sigma\,(mp)}{\Sigma\,(p)}$.

[2]) Anzahl der Messungen.

	Gemessen			
	Gerechnet	Mittel	Z	Grenzwerthe
p (110)	39° 10′ 23″	—	—	—
b (221)	17 0 28	17° 2′ 58″	19	15° 26′— 19° 35′
g (991)	34 0 0	—	—	—
b (221) : b'' ($\bar{2}\bar{2}1$)	135 40 10	135 43 16	14	135 11 —136 54
b''' ($\bar{2}21$)	81 48 59	81 49 51	14	80 45 — 82 16
$\underline{b}''$ ($22\bar{1}$)	44 19 50	44 14 38	17	43 32 — 44 57
p (110)	22 9 55	21 58 30	4	20 21 — 23 28
g (991)	16 59 32	16 47 25	7	16 2 — 17 39
$\underline{g}''$ ($99\bar{1}$)	27 20 18	26 47 15	8	25 5 — 28 53
g (991) : $\bar{g}''$ ($\bar{9}\bar{9}1$)	169 39 14	— — —	—	—
g''' ($\bar{9}91$)	89 32 3	89 16 —	2	88 4 — 90 28
p (110)	5 10 23	— — —	—	—

(2)

Jodwasserstoffsaures Biäthyl-Conydrin.

(C_{24} H_{24} NJ.)

Dargestellt von Prof. Th. Wertheim.

Krystallsystem: rhombisch, sphenoidisch-hemiëdrisch.

An den blass röthlich-gelben, durchscheinenden, schwach demantartig glänzenden Kryställchen dieses Salzes, welche höchstens 2 Millim., meist nicht 1 Millim. in der grössten Dimension messen, wurden die folgenden Formen beobachtet:

$$c\,(001)\;.\;o, \varkappa\,(111),\; o', \varkappa\,(1\bar{1}1),\; q\,(101)$$
$$0P \qquad \frac{P}{2} \qquad -\frac{P}{2} \qquad \breve{P}\infty$$

Die tetraëder-ähnlichen Hälften der Pyramide (111), Sphenoide mit Kanten von 61°37′, 69°15¹/₅ und 80°11¹/₃ (Fig. 4) erscheinen selbständig ungleich häufiger in dem mir vorliegenden Materiale, als ihre Vereinigung zur Vollgestalt. Oft ist ein Eck der Sphenoide durch eine Fläche des inversen ersetzt, und es entstehen, wenn die letzteren Flächen breiter entwickelt sind, dreiseitige Schüppchen mit schief angesetzten Randflächen (Fig. 5); eine Abstumpfung der Sphenoid-Kanten hingegen war niemals zu beobachten.

An der vollflächigen Pyramide (Fig. 6) sind fast stets die Polecke durch die Endfläche (001), und zwar meist ungleich stark hinweg-

genommen; übrigens sind die Pyramiden häufig prismatisch gestaltet, durch vorwiegende Ausdehnung einzelner den dreierlei Kanten anliegender Flächenpaare (Fig. 7). Zuweilen entstehen durch das Ausbleiben von zwei gegenüber liegenden Pyramidenflächen sechsflächige, rhomboëder-ähnliche Gestalten (Fig. 8). Einzelne Flächen des Brachydoma (101) waren nur selten anzutreffen.

Bei der Kleinheit der Krystalle und dem geringen Glanze ihrer Flächen waren nur approximative Messungen möglich. Aus diesen ergab sich für die Pyramide (111) mit Polkanten von 99° 48′ 41″ und 110°44′ 48″ und Mittelkanten von 118° 22′ 58″, das Parameter-Verhältniss:

$$\bar{a} : \check{b} : c = 1 : 0{\cdot}8823 : 1{\cdot}1095.$$

Winkel der Flächen-Normalen.

	Gemessen			
	Gerechnet	Mittel	Z	Grenzwerthe
o (111) : c (001)	59° 11′ 29″	59° 11′ 48″	10	57° 4′—60° 6′
a (100)	55 24 24	—	—	—
b (010)	49 54 21	—	—	—
o' $(1\bar{1}1)$	80 11 19	80 11 19*	17	79 10—81 13
o''' $(\bar{1}11)$	69 15 12	69 2 36	13	68 21—69 32
o'' $(\bar{1}\bar{1}1)$	118 22 58	—	—	—
$\underline{o}''$ $(11\bar{1})$	61 37 3	61 37 3*	19	60 45—62 32
q (101)	40 5 39	40 21 —	3	39 47—40 44
q (101) : c (001)	47 58 14	—	—	—
a (100)	42 1 46	—	—	—

(3)

Chlorwasserstoffsaures Coniin.

$(C_{16}\ H_{15}\ N\ .\ H\ Cl.)$

Dargestellt von Prof. Th. Wertheim.

Krystallsystem: rhombisch.

Prof. Dr. K. Peters hat während seines erfolgreichen Wirkens an der Pester Universität bereits eine krystallographische Untersuchung dieses Salzes vorgenommen [1]), die erhaltenen Resultate

[1]) Diese Sitzungsberichte, Bd. XXII, 1856, S. 118.

aber als approximative bezeichnet, da sehr unvollkommen spiegelnde Krystalle und nur ein Frankenheim'sches Goniometer zur Verfügung waren.

Ganz ausgezeichnete wasserhelle, stark glasglänzende Krystalle, neuerdings von Prof. Dr. Th. Wertheim dargestellt, forderten zu wiederholten, genauen Messungen auf, welche von den älteren nicht unbedeutend abweichend, auch eine Bestimmung der damals nur allgemein angezeigten Pyramide (p) ermöglichten. Ausserdem fand ich auch ein früher nicht beobachtetes Brachydoma.

Aus meinen Messungen folgt das Parameter-Verhältniss, für die schon von Prof. Peters als rhombisch bestimmten Krystalle

$$\bar{a} : \check{b} : c = 1{\cdot}1542 : 1 : 0{\cdot}4742,$$

wenn mit Beibehaltung der früheren Aufstellung die vorwaltenden Flächen (bei Peters D und s) mit (011) und (100) bezeichnet werden. — In den säuligen Combinationen zeigen sich folgende Formen:

r (011);	q (101);	o (121);	a (100);	p (110);	b (010)
$P\bar{\infty}$	$P\breve{\infty}$	${}_2\bar{P}_2$	$\infty P\breve{\infty}$	∞P	$\infty P\bar{\infty}$

Die Flächen von (101), (121) und (010) sind immer untergeordnet, während das Brachypinakoid (100), stets am weitesten ausgedehnt, die Krystalle tafelig erscheinen lässt. Die übrigen Flächen treten sehr unregelmässig und ungleich ausgedehnt auf; meist sind zwei Flächen des Prisma (110) breiter als die beiden anderen, und dasselbe gilt auch vom Makrodoma (011). Von der Pyramide (121) sind gewöhnlich oben und unten nur zwei Flächen ziemlich breit vorhanden (Fig. 4 und 5, Taf. II); zuweilen liegen oben zwei entgegen gesetzt, wie an einem Sphenoide, oder benachbart; nur ausnahmsweise wurden gleichzeitig drei, nicht einmal alle vier beobachtet. Die Fig. 2 und 3, Taf. II, geben eine Ansicht der Krystalle in idealer Regelmässigkeit.

Fast an den meisten der 25 untersuchten Krystalle reflectirten die Flächen von (110) und (100) deutlich das Fadenkreuz, die der übrigen Formen hingegen liessen wegen ungenügender Spiegelung nur approximative Messungen zu; die am wenigsten genauen sind in der nachstehenden Tabelle mit $\widetilde{ca}$ bezeichnet.

Die Berechnung der Winkel der Flächen-Normalen gründet sich auf die Bestimmung der Kanten ap (100 : 110) und rr' (011 : 0$\bar{1}$1). Folgende sind die Einzeldaten, aus welchen mit Rücksicht auf deren

Gewichte (p) die beiden in der Tabelle stehenden Grundwerthe (*) folgen:

(A) für ap (100 : 110)

	Gemessen	Z	$\Sigma(p)$	reducirt auf ap	$M = \frac{\Sigma(mp)}{\Sigma(p)}$
ap (100 : 110)	49° 3′ 8″	35	47	49° 3′ 8″	
pp''' (110 : $\bar{1}$10)	81 43 32 [1])	19	34	49 8 24	ap = 49° 5′ 35″
bp (010 : 110)	40 49 45	2	4	49 10 15	Z = 56
					$\Sigma(p)$ = 85

(B) für rr' (011 : 0$\bar{1}$1)

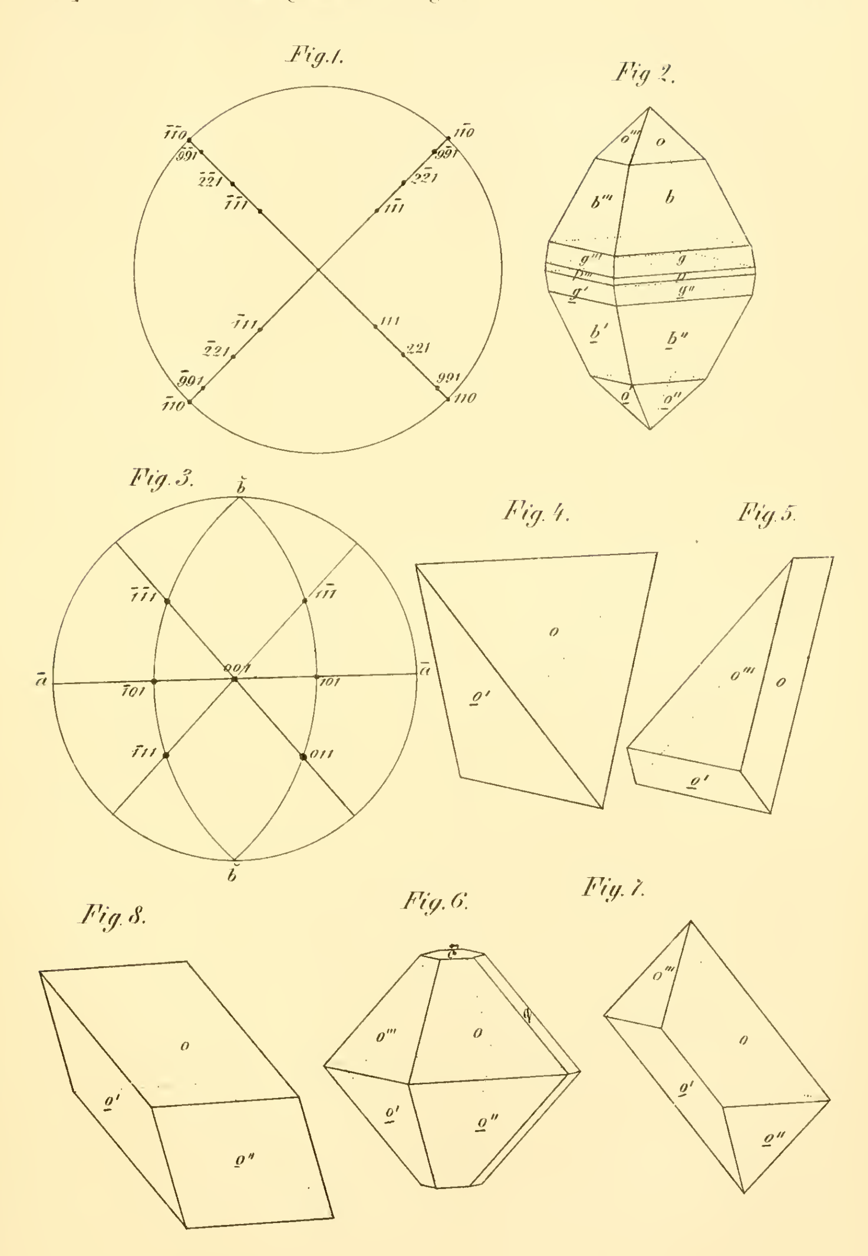
	Gemessen	Z	$\Sigma(p)$	reducirt auf rr'	$M = \frac{\Sigma(mp)}{\Sigma(p)}$
rr' (011 : 0$\bar{1}$1)	50° 43′ 2″ [1])	34	35	50° 43′ 2″	rr' = 50° 44′ 25″
rb (011 : 010)	64 36 39	15	16	50 46 22	Z = 49
					$\Sigma(p)$ = 51

Winkel der Flächen-Normalen.

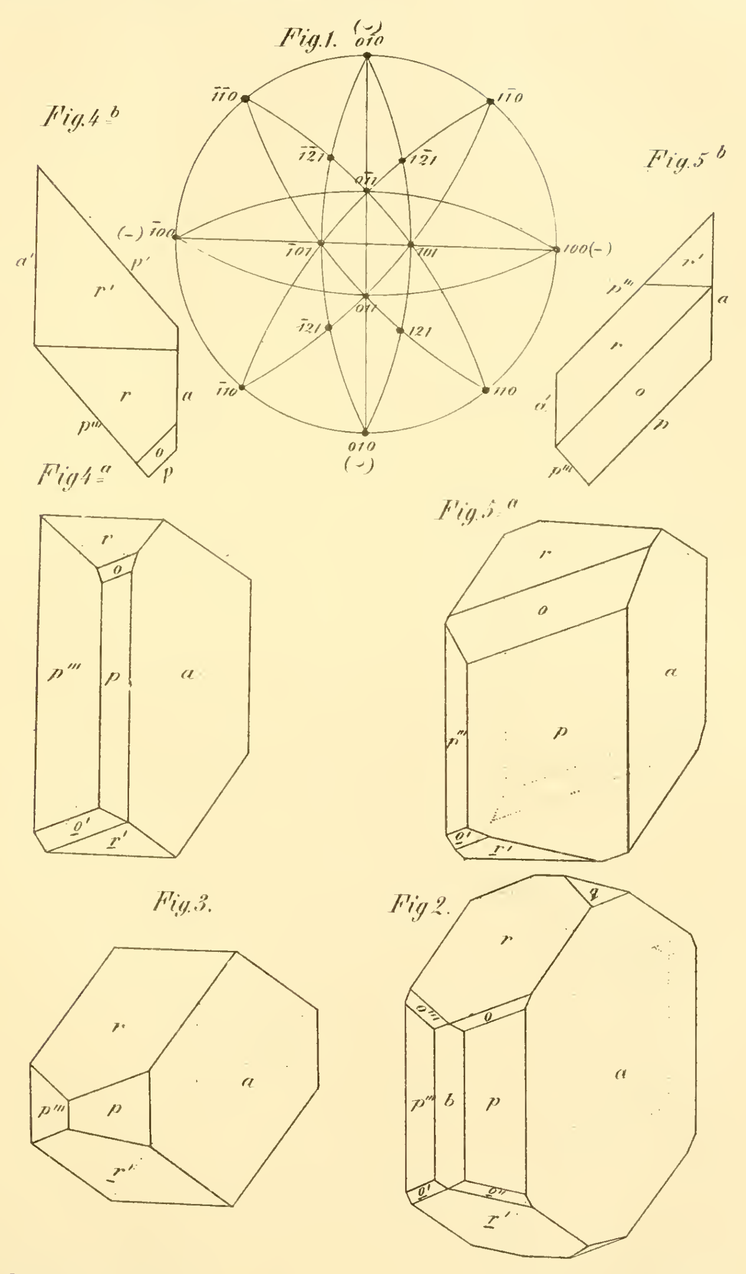
	Gerechnet	Gemessen: Mittel [2])	Gemessen: Z	Gemessen: Grenzwerthe
p (110) : a (100)	49° 5′ 35″ *	49° 3′ 8″	35	48° 42′ — 49° 22′
b (010)	40 54 25	40 49 45	2	40 46 — 40 53
p''' ($\bar{1}$10)	81 48 50	81 43 32	19	81 37 — 82 15
p' (1$\bar{1}$0)	98 11 10	—	—	—
r (011) : r' (0$\bar{1}$1)	50 44 25 *	50 43 2	34	50 20 — 51 0
b (010)	64 37 48	64 36 49	15	63 51 — 65 30
p (110)	71 6 21	71 2 38	35	70 28 — 71 54
q (101) : q' ($\bar{1}$01)	44 40 10	—	1	44° 30′ ca
a (100)	67 39 55	67 57 30	4	67 40 — 68 17
r (011)	33 18 12	—	1	33° 5′ ca
p (110)	75 35 27	—	1	75° 31′ ca
o (121) : c (001)	45 56 42	—	—	—
a (100)	73 24 3	—	1	73° 46½′ ca
b (010)	48 44 31	—	—	—

[1]) Prof. Peters erhielt als Mittel aus 20 Messungen:
$pp''' = 83^0\ 44'\ 18''$ und $rr' = 52^0\ 1'\ 24''$.

[2]) Mittel $M = \frac{\Sigma\,(mp)}{\Sigma\,(p)}$. Z = Anzahl der Messungen.



Andr. Obsieger constr. u. lith.
Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Andr. Obsieger constr. u. lith. Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

	Gerechnet	Gemessen		
		Mittel	Z	Grenzwerthe
o (121) : o‴ ($\bar{1}$21)	33° 11′ 54″	—	1	33° 2′ ca
o′ (1$\bar{2}$1)	82 30 58	—	—	—
p (110)	46 43 39	46° 38′ 42″	9	46° 15′ – 46° 56′
r (011)	24 22 42	24 14 —	9	23 28 — 25 48
q (101)	41 15 29	—	—	—

Die Krystalle sind ziemlich vollkommen spaltbar nach den Flächen von (100), (110) und (010).

Die Krystallform des Triphylins.

Von Dr. Gust. Tschermak.

(Mit 1 Tafel.)

Als J. N. Fuchs im Jahre 1834 den Triphylin als eine neue Mineralart beschrieb, war ihm von der Krystallform desselben nur wenig bekannt. Er gab an, die vollkommenste Spaltbarkeit gehe nach der Endfläche, die auf den übrigen Spaltflächen senkrecht stehe; die letzteren seien der Längsfläche und einem aufrechten Prisma von beiläufig 132° parallel. Den letzteren Winkel fand er an „verwitterten" Krystallen wieder, und bemerkte, dass an diesen die Endfläche etwas schief aufgesetzt sei, so dass eine Abweichung von beiläufig 3° entstünde. Dabei machte er nachdrücklich darauf aufmerksam, dass diese verwitterten Krystalle und entsprechenden derben Massen, welche man für Triplit gehalten hatte, gewiss nichts anderes als zersetzter Triphylin seien, wie man sich durch vollständige Übergänge in unverändertem Triphylin überzeugen könne, und wies durch die Analyse nach, dass eine Oxydation eingetreten, Wasser aufgenommen worden und Lithion vollständig verschwunden sei.

Blum beschrieb 1843 in seinem Werke über Pseudomorphosen die letzterwähnten braunen und grünen krystallinischen Massen und schloss aus dem Übergang in Tryphylin und der gleichen Spaltbarkeit auf die Entstehung derselben aus Triphylin. Die pseudomorphe Substanz, welche Fuchs und Delffs chemisch untersucht hatten, nannte er nun Pseudo-Triplit.

1850 beschrieben Dana und W. F. Craw eisenschwarze Krystalle eines „Phosphate of Iron, Manganese and Lithia" von Norwich in Massachusetts, an denen basische Spaltbarkeit und ein aufrechtes Prisma von 126—134° gefunden worden, ebenso ein Wassergehalt von 2 Pct. Die Winkelmessungen gaben nur sehr schwankende Resultate. Als nun Shepard in der vierten Auflage seiner Mineralogie 1852 dieses Mineral als Triplit anführte, und mit diesem einen Schwarm von Mineralarten; den Triphylin, den

Triplit Hausmann's, den Zwieselit, Alluaudit, Hureaulit, Tetraphylin, Perowskyn, Heterosit zu einer Species „Triplit" vereinigte, trat Kenngott gegen solches Verfahren auf (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. XI, p. 610) und theilte zugleich Beobachtungen mit, die er an den Krystallen von Norwich angestellt hatte. Er fand den Prismenwinkel zu 132 — 135°, die Endfläche etwas schief aufgesetzt, mit einer Abweichung von etwa 3 — 6°, erklärte sie jedoch für Pseudomorphosen und schrieb diesem Umstande die Schwankungen in den Winkeln zu. In der „Übersicht der mineralogischen Forschungen für 1853, p. 46", meinte er, diese Pseudomorphosen seien wohl dem Triphylin zuzuschreiben, wie dies Dana gethan, welcher unterdess auch die Pseudomorphosen von Rabenstein kennen gelernt und übereinstimmend mit Greg die letzteren für rhombisch erklärte, ebenso die von Norwich, indem er die beobachteten Abweichungen der stattgefundenen Veränderung zuschrieb. Auch Bischof (Geol. II. 2007) hielt es für wahrscheinlich, dass letztere ein Zersetzungsproduct des Triphylin seien.

Die Form, die Eigenschaften und die chemische Zusammensetzung des Minerals von Norwich beweisen auch wirklich dessen Entstehung aus Triphylin, und es lässt sich dasselbe vom Heterosit Alluaud's nachweisen, wie ich später zeigen werde.

Der unveränderte Triphylin ist bisher noch niemals in ausgebildeten Krystallen gefunden worden, dagegen haben manche der zersetzten Stücke die ursprüngliche Form mehr weniger vollkommen behalten und auch die frühere Spaltbarkeit lässt sich an den Sprüngen sehr deutlich erkennen. Ich glaubte daher eine günstige Gelegenheit nicht vorübergehen lassen zu sollen, die mir es möglich machte, die Form des Triphylin an solchen Pseudomorphosen annähernd genau zu bestimmen.

Mehrere vorzügliche Exemplare von Pseudotriplit, welche sich im Besitze des Herrn Dr. Fuchshofer befinden, und welche mir der letztere freundlichst zur Untersuchung überliess, erlaubten mir, einige Winkel sicher zu bestimmen, überdies konnte ich noch zwei Stücke aus den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets vergleichen, eben so zwei Exemplare von Norwich, die schon Kenngott beschrieb.

Um zuverlässigere Zahlen zu erhalten, glaubte ich so verfahren zu müssen, dass ich nur jene Stücke und nur jene Kanten benützte,

wo durch die Zersetzung keine Krümmung entstanden, sondern die Flächen eben, die Kanten gerade geblieben waren. An den Stücken von Norwich sind alle Flächen windschief, ebenso an manchen von Rabenstein. Wenn man nun an den letzteren Messungen anstellte, diese Zahlen oder das Mittel derselben benützen wollte, so könnte man sicher sein, unrichtige Resultate zu erhalten. Ich begnügte mich daher mit einer kleineren Zahl besserer Messungen, die ich mit dem Anlege-Goniometer an den grossen guten Exemplaren anstellte.

Die Form ist rhombisch. Im Ganzen wurden neun verschiedene Flächen beobachtet:

$P = 001 = oP$, $M = 010 = \infty P\breve{\infty}$, $T = 110 = \infty P$.
$l = 120 = \infty \breve{P}2$, $u = 101 = P\bar{\infty}$ $v = 302 = {}^3/_2 P\bar{\infty}$,
$w = 102 = {}^1/_2 P\bar{\infty}$, $o = 021 = 2P\breve{\infty}$. $n = 031 = 3P\breve{\infty}$.

Fig. 6 stellt das Ideal eines Krystalls dar, an dem sie alle auftreten.

Die Spaltbarkeit ist bekanntlich vollkommen nach P, unvollkommen nach M und T.

Die Messungen betreffen die folgenden Stücke:

A.	comb.	*T. l. u. o. P. w* Fig. 1	—	3 Zoll lang,	von Rabenstein,
B.	„	*T. l. u. o. P. M*	—	3 „ „	„ „
C.	„	*T. u. o. P. v* Fig. 2	—	8 „ „	„ „
D.	„	*T. P. l. u. o* Fig. 3	—	4 „ „	„ „
E.	„	*T. u. l. n*	—	2 „ „	„ „

Überdies führe ich unter G einige Messungen von Greg an Stücken von Bodenmais, unter K einige Zahlen auf, die Kenngott an den Stücken von Norwich erhielt. Auf die Messungen Dana's (Syst. of min II. p. 407) an diesen Pseudomorphosen kann ich nur verweisen. Fig. 4 stellt eine derselben, welche mir vorliegt, in doppelter Grösse dar, während Fig. 5 eine von Dana beobachtete Combination an Stücken vom selben Fundorte wiedergibt. Die minder guten Resultate meiner Beobachtung sind mit einem *b* (beiläufig) bezeichnet. Das Axenverhältniss ist nach den drei ersten Messungen:

$$a : b : c = 1 : 2{\cdot}300 : 1{\cdot}211$$

Die Winkel sind:

		gerechnet:	gemessen: A	B	C	D	
TP	= 110 : 001 =				90°	90°	93° bis 96° *K.*
TT'	= 110 : $1\bar{1}0$ =		133°			133	133° *G.* 132° bis 135° *K.*
Tu	= 110 : 101 =		135	135°			137° *G.*
To	= 110 : 021 =	106° 48'		107		108	
Tl	= 110 : 120 =	162 30	162	162			160° *G.* 164° bis 165° *K.*
ll,	= 120 : $1\bar{2}0$ =	82	82				
ul	= 101 : 120 =	125 36		125 30'			
uu,	= 101 : $\bar{1}01$ =	79 6	80	77 *b*	80	80 *b*	
uo	= 101 : 021 =	116	116		117	115	
ov	= 021 : 302 =	109 24			110		
Pu	= 001 : 101 =	129 33			129 30'		
Po	= 001 : 021 =	133 32		134	133 30	132 *b*	133° *G.*
Ml	= 010 : 120 =	131		130 *b*			
Mn	= 010 : 031 =	149 6				147 *b*	*E.*
wa	= 102 : 100 =	121 12	120 *b.*				

Was nun die Substanz der eben genannten Pseudomorphosen betrifft, gedenke ich später bei Gelegenheit anderer Pseudomorphosen mitzutheilen. Dass die Stücke von Norwich nur ein anderes Zersetzungsstadium des Triphylins darstellen, davon habe ich mich bei genauer Vergleichung derselben mit den vorigen überzeugt, nicht blos durch die Ähnlichkeit der sehr schwankenden Winkeldimensionen an den verkrümmten Formen, sondern durch die entsprechende Form im Allgemeinen, durch die Gleichheit der Spaltbarkeit, des Striches. Dasselbe ergibt sich aus der chemischen Zusammensetzung, denn diese unterscheidet sich blos durch einen Mehrgehalt an Mangan und 2 Pct. Lithion von jener der Stücke von Rabenstein.

Vorhin erwähnte ich bereits, dass auch der Heterosit hierher gehöre, wie schon N. Fuchs vermuthet hat. Dies entnehme ich aus den Beobachtungen, die ich an einem vorzüglichen grösseren Stücke von Chanteloube anstellte, das sich in der Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets befindet und die Richtungen der (früheren) Spaltbarkeit gut erkennen lässt. Auf der Ebene der vollkommensten Spaltbarkeit stehen zwei andere Spaltungsebenen senkrecht, die sogleich in die Augen fallen, überdies findet man bei sorgfältiger Beobachtung noch eine dritte. Fig. 7 stellt die Zeichnung dar, welche durch die secundären Spaltflächen auf der ersteren entstehen. Ich

bezeichne diese mit P, die eine der darauf senkrechten Spaltrichtungen mit M, die zweite mit T, die dritte mit T'. Meine durch Anlegen und Visiren erhaltenen Messungen stelle ich nun mit den für Triphylin bekannten zusammen:

	Heterosit	Triphylin
$P:M=$	88 bis 92°	90°
$T:M=$	113 „ 115	113 30′
$T':M=$	114 „ 115	113 30

Die Übereinstimmung in Bezug auf Dimensionen und den Grad der Spaltbarkeit ist offenbar sehr befriedigend. Dass die Risse nach T' weniger häufig erscheinen als jene nach T, mag wohl von einem einseitigen Drucke, nicht aber von einer ursprünglichen Verschiedenheit herrühren. Dass übrigens der vorliegende Heterosit eine Pseudomorphose, ein zersetztes Mineral sei, lässt sich bei genauer Betrachtung sehr bald erkennen. Das braunviolete Mineral ist hie und da von Sprüngen durchzogen, welche von einem amorph erscheinenden, dem Psilomelan ähnlichen Mineral erfüllt werden; ferner umschliesst es grünlich-braune Partien, deren Spaltflächen dieselben sind, wie bei dem umgebenden Heterosit, und mit diesen in derselben Flucht liegen. Beide Mineralien, der Heterosit und diese lichten Stücke müssen offenbar früher dasselbe gewesen sein. Die letzteren zeigen in ihren Eigenschaften Ähnlichkeit mit den lichten Partien des zersetzten Triphylins von Rabenstein. Sie haben gelbgrünen Strich, die scheinbare Härte 3, Fettglanz und schmelzen zur glänzenden schwarzen Kugel, wogegen der Heterosit bei grösserer Härte und anderer Farbe sich durch seinen dunkelgrauen Strich unterscheidet. Nach seiner Farbe und dem ganzen Ansehen zu urtheilen, ist der Heterosit das mehr veränderte Mineral, was man auch daraus entnimmt, dass das andere, dem Pseudotriplit ähnliche, von ihm umschlossen wird. In der Zusammensetzung unterscheidet sich der Heteorit vom Pseudotriplit bekanntlich durch einen höheren Mangangehalt, während die Summe des Eisens und Mangans dieselbe ist, daher die vorherrschende Manganfarbe beim Heterosit, wogegen das specifische Gewicht beider dasselbe ist (3·4), denn Eisen und Mangan haben bekanntlich ungefähr gleichen Einfluss auf die Höhe desselben.

Es muss auffallen, dass meine Messungen am Heterosit so wenig mit den früheren Angaben stimmen, denn Dufrenoy spricht von

drei Spaltungsrichtungen, deren zwei mit einander 100 — 101° einschliessen [1]). Ich hoffe, dass dieser Widerspruch eine nochmalige Untersuchung anregen werde.

Hier, wo es sich mehr um die Form des Triphylins und deren Überreste an den Zersetzungsproducten handelt, gehe ich auf die Substanz der letzteren nicht weiter ein, was hingegen den Triphylin selbst anlangt, bemerke ich noch bezüglich des specifischen Gewichtes, dass die Angabe Rammelsberg's (Pogg. Ann. LXXXV. 440) auf einem Irrthum zu beruhen scheint. Andere Beobachter fanden nämlich für Triphylin $s = 3·5$ bis 3·6, wogegen Rammelsberg 4·403 anführt. Mehrere Versuche mit sorgfältig gereinigten Stücken gaben mir sämmtlich Zahlen zwischen 3·5 und 3·6, während für die mehr blauen Stücke 3·47 gefunden wurde.

Für die gegenwärtige und die weitere Untersuchung der Triphylin-Pseudomorphosen haben mir Herr Director Dr. Hörnes und Herr Dr. Fuchshofer ein reiches Material zur Verfügung gestellt. Mögen sie mir gestatten, dass ich ihnen dafür den besten Dank sage.

---

[1]) Ann. de chim. et phys. 1re. ser. XLI. p. 342.

Eine Neubildung im Basaltschutte bei Auerbach in der Bergstrasse.

Von Dr. G. Tschermak.

Bei meiner Anwesenheit in Heidelberg im Sommer 1862, lud mich Herr Prof. R. Blum zu einer Excursion in die Umgebung von Auerbach ein, und machte mich auf jene interessanten Punkte aufmerksam, welche in dem dortigen Gneissgebiete liegen. Am meisten fiel mir der Rest eines Basaltstockes auf, der von den Steinbrechern als unbrauchbar stehen gelassen worden, und welcher eine sehr weit vorgeschrittene Zersetzung des Gesteines darbot.

Die würfel- und kugelförmigen Trümmer desselben sind durch weisse Kalkspathmasse zu einem festen Ganzen zusammengeleimt, so dass die Basaltklumpen in weissem Kalkstein eingelagert erscheinen, oder wie ein rohes Mauerwerk aussehen, dessen schwarze Steine verschiedener Grösse durch weissen Mörtel zusammengefügt sind. Das dicke weisse Netzwerk auf dunklem Grunde wirkt in der Ferne überraschend. Die Basalttrümmer sind aussen verwittert, innen haben sie oft einen festen Kern und beim Zerschlagen findet man sie öfters innen noch „frisch" aussehend. Der weisse oder gelbliche Kalkstein ist dicht bis feinkörnig, wasserhaltig und lässt beim Auflösen in Säure einigen Rückstand.

Das Kalknetzwerk ist offenbar allmählich bei der Zersetzung des Basaltes aus dessen Substanz entstanden und dieses merkwürdige Vorkommniss beweist wieder, dass derlei Kalkspathgänge nicht durch Ausfüllung leerer Spalten entstanden seien, sondern dass bei der Krystallisation des Kalkspathes durch die Kräfte der Theilchen eine sehr allmähliche Erweiterung der Risse im Gesteine hervorgebracht wurde.

An der Grenze des Basaltes gegen den Gneiss findet sich ein ziemlich mächtiger Abraum, aus thonigem Basaltschutte bestehend, auch kleine Gneisstrümmer einschliessend. Stellenweise haben sich darin kugelige Kalkmassen von mehreren Zollen Durchmesser gebildet, welche innen hohl und leicht zerbrechlich sind. Diese

kalkigen Concretionen bestehen aus einem gelblich-weissen, dichten, etwas durchscheinenden Mineralaggregat, worin man Pünktchen eines specksteinähnlichen Minerales unterscheiden kann. An der Luft erleiden sie eine Veränderung, indem sie durch Wasserverlust ganz trübe und deutlicher krystallinisch werden, wohl desshalb, weil das Kalkhydrocarbonat sich zerlegt und Calcit gebildet wird. Auf meine Bitte hat Herr Stud. W. Jettel die Substanz im lufttrockenen Zustande untersucht und bei der Analyse, die er im Laboratorium des polytechnischen Institutes ausführte, folgendes Resultat erhalten:

Die Substanz besteht aus Kohlensäure, Kieselsäure, Kalkerde, Magnesia, Eisenoxydul, Thonerde, Wasser und geringen Mengen von Kali und Natron; sie löst sich zum grössern Theil in Salzsäure. Bei Anwendung von 1·430 Grm. wurde bei der Erhitzung ein Gewichtsverlust von 0·031 ein unlöslicher Rückstand von 0·0995 Grm. gefunden. Aus dem gelösten Antheil wurden nach den gewöhnlichen Methoden 0·0165 Grm. Eisenoxyd, 0·0214 Grm. Thonerde, 1·656 Grm. schwefelsaure Kalkerde und 0·0675 Grm. Magnesiasalz erhalten; während der unlösliche Theil nach dem Trocknen einen Glühverlust von 0·0075 Grm., nach dem Kochen mit Natroncarbonatlösung 0·0275 Grm. Kieselsäure und der Rest nach dem Aufschliessen 0·041 Grm. Kieselsäure, 0·006 Grm. Eisenoxyd, 0·007 Grm. Thonerde, 0·007 schwefelsaure Kalkerde und 0·0248 Magnesiasalz ergab. Die Kohlensäuremenge wurde durch zwei Titrirversuche zu 39·66 und 40·52 Pct. bestimmt, während beim Schmelzen mit Borax der Gewichtsverlust nach Abrechnung des Wassers zu 40·09 Pct. gefunden wurde.

Darnach berechnen sich:

für den löslichen Theil.		für den unlöslichen Theil.	
Kohlensäure	43·1	Kieselsäure [1]) *a.*	28
Kalkerde	51·2	„ *b.*	41
Magnesia	1·8	Thonerde	7
Eisenoxydul	1·1	Eisenoxydul	5
Thonerde	1·6	Kalkerde	2
Wasser	1·7	Magnesia	9
Kali	Spur	Wasser	8
Natron	„	Summe	100
Summe	100·5		

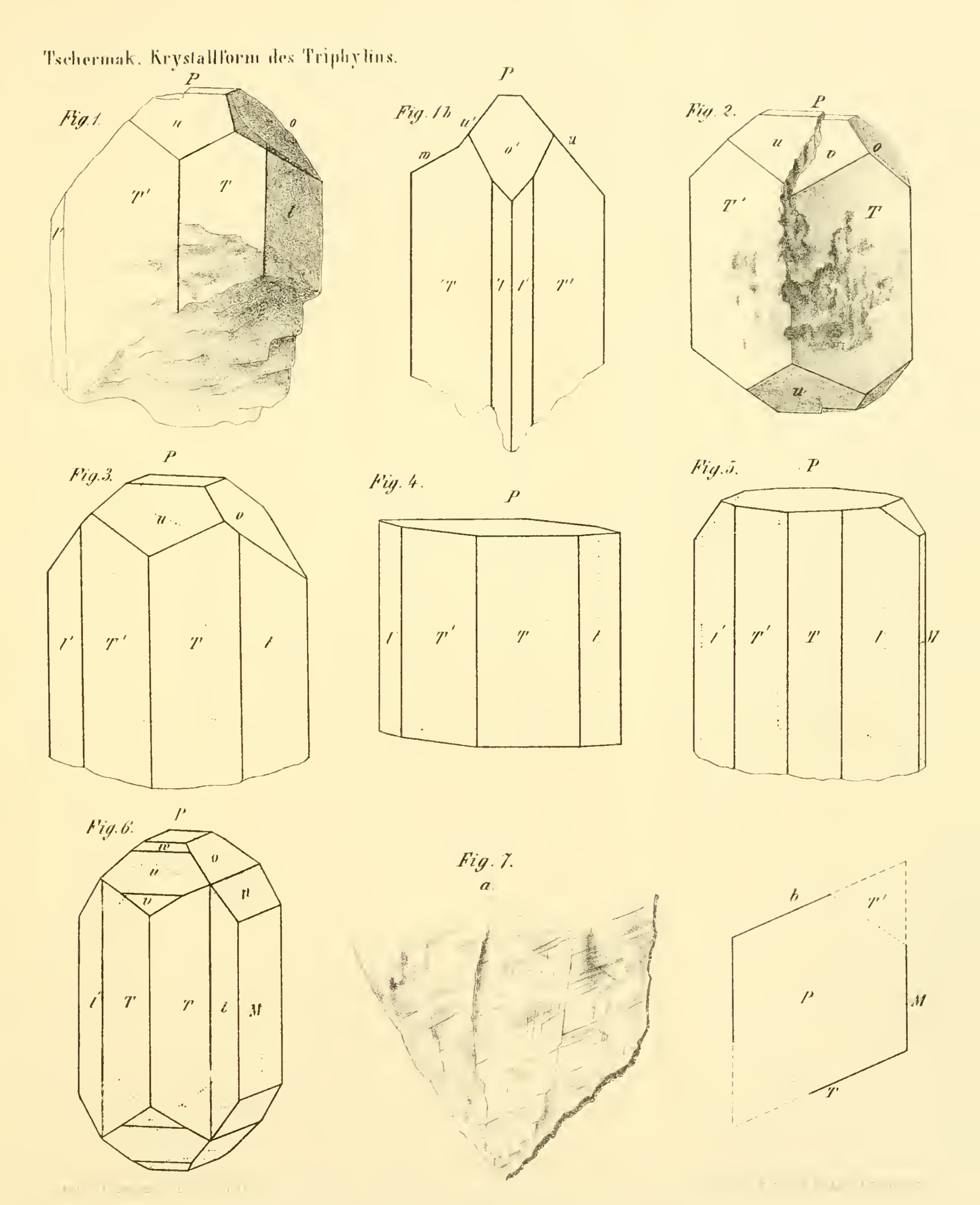
[1]) Diese durch Kochen mit Natroncarbonatlösung ausgezogene Menge kann als beiläufiger Gehalt an opalartiger Kieselsäure gelten.

im Ganzen		oder:	
Kohlensäure	40·1	Kohlensaure Kalkerde	85·4
Kieselsäure	4·8	„ Magnesia	3·6
Thonerde	2·0	„ Eisenoxydul	1·6
Eisenoxydul	1·4	Thonerde	1·5
Kalkerde	47·9	Wasser	1·7
Magnesia	2·3	Unlöslich	6·9
Alkalien	Spur	Summe	100·7
Wasser	2·2		
Summe	100·7		

Das Resultat ist insofern von einigem Interesse, als es einen wenn auch geringen Beitrag zur Lösung der Frage über die Entstehung der Silicate in gewissen Kalksteinen liefert. Ausser den Carbonaten noch sind 10 Pct. anderer Substanz, vorherrschend Silicate, in dem Gemenge enthalten, welches auf der ursprünglichen Lagerstätte weich und bröcklig ist, so dass eine allmähliche Krystallisation der Kieselverbindungen leicht stattfinden kann und bei Eintritt von Alkalien sich auch Glimmer-Feldspathe u. s. w. bilden können.

Es erinnert mich das Vorkommen an manche Kalkbomben der Somma, deren hohles Innere mit den schönsten Kalk- und Eisensilicaten, mit Glimmer u. a. ausgekleidet ist, und deren früheres Stadium man in derlei Kalkkugeln erblicken könnte.

Tschermak. Krystallform des Triphylins.



XI. SITZUNG VOM 23. APRIL 1863.

Herr Hofrath W. Haidinger dankt, mit Schreiben vom 10. April, für die der Bibliothek der k. k. geologischen Reichsanstalt übermittelten Sonderabdrücke aus den Schriften der Classe.

Das w. M. Herr Prof. Fr. Stein in Prag übersendet das Manuscript seines in der diesjährigen feierlichen Sitzung zu haltenden Vortrages: „Über die Hauptergebnisse der neueren Infusorienforschungen".

Herr Prof. R. Kner übergibt eine Abhandlung „Über einige fossile Fische aus dem Neocomien von Comen bei Görz und den Tertiärschichten von Podsused in Croatien".

Herr Bergrath Fr. Ritter v. Hauer legt die Nummer vom 18. April 1863 des Journals *„l'Abbevillois"* vor, welche die Nachricht enthält von der Auffindung der Hälfte eines menschlichen Kinnbackens in einem thonigen Diluvialsand zu Quignon bei Abbeville, durch Herrn Boucher de Perthes.

Herr Dr. G. Tschermak überreicht eine Abhandlung „Über ein einfaches Instrument zur Dichtenbestimmung".

Herr Dr. S. Šubic übergibt eine Abhandlung „Über die absolute Grösse der inneren Arbeit, des Äquivalentes der Temperatur und über den molecularen Sinn der specifischen Wärme".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia di scienze e lettere di Palermo: Atti. Nova serie. Vol. II—III. Palermo, 1853 & 1859; 4°. — Statistica della istruzione pubblica in Palermo dell'Anno 1859. Per Federico Lancia di Brolo. Palermo, 1860; 8°.

American Journal of Science and Arts. Vol. XXXV. No. 103. New Haven, 1863; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome LVI. No. 13 & 14. Paris, 1863; 4°.

Cosmos, XII[e] Année, 22[e] Volume, 15[e] Livraison. Paris, 1863; 8°.

Dana, James D., Manual of Geology: Treating of the Principles of the Science with special Reference to American geological History, for the use of Colleges, Academies, and Schools of Science. Philadelphia & London, 1863; 8⁰.

Du Bois-Reymond, Emil, Beschreibung einiger Vorrichtungen und Versuchsweisen zu elektrisch-physiologischen Zwecken. Mit 3 Tafeln. (Abhandlungen der Königl. Preuss. Akad. der Wissensch. zu Berlin, 1862.) Berlin, 1863; 4⁰.

Gesellschaft, k. k. zoologisch-botanische, in Wien: Verhandlungen. Jahrgang 1862. XII. Band. Wien, 1862; 8⁰. — Personen-, Orts- und Sach-Register der zweiten fünfjährigen Reihe (1856—1860) der Sitzungsberichte und Abhandlungen. Wien, 1862; 8⁰.

— der Wissenschaften, Königl., zu Göttingen: Göttingische gelehrte Anzeigen. I.—III. Band auf das Jahr 1862. Göttingen; 8⁰. — Nachrichten von der Georg-Augusts-Universität und der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Vom Jahre 1862. Göttingen; 8⁰.

Gewerbe-Verein, nieder-österr., Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1863, 3. Heft. Wien; 8⁰.

Land- und forstwirthschaftliche Zeitung. XIII. Jahrg., Nr. 12. Wien, 1863; 4⁰.

Mach, Ernst, Compendium der Physik für Mediciner. Wien, 1863; 8⁰. — Über die Spectra chemisch verschiedener Körper. 8⁰. — Zur Theorie der Pulswellenzeichner. 8⁰. — Über die Controverse zwischen Doppler und Petzval, bezüglich der Änderung des Tones und der Farbe durch Bewegung. 8⁰.

Naval Observatory zu Washington: Astronomical and meteorological Observations made during the Year 1861. Washington, 1862; 4⁰.

Pierre, Victor, Über das Bourdon'sche Metallbarometer. (Abhandlungen der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. V. Folge. XI. Bd.) (Mit 1 lithogr. Tafel.) Prag, 1860; 4⁰. — Über den Einfluss der Biegung des Wagebalkens auf die Richtigkeit der Wage. (Sitzungsber. der königl. böhm. Gesellschaft der Wissensch. 1862.) 8⁰. — Über die Entstehung des Netzhautbildes bei den zusammengesetzten Augen der Gliederthiere. Mit 1 Tafel. (Sitzber. der königl. böhm. Gesellsch. der Wissensch. 1860.) 8⁰.

Pollichia, ein naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz: 18. & 19. Jahresbericht. Neustadt a. d. H., 1861; 8⁰.

Pössnecker, W., Die einheitliche Ursache aller Kräfte-Erscheinungen im Universum. München, 1863; 8⁰.

Regel, E., Reisen in den Süden von Ostsibirien, ausgeführt in den Jahren 1855—1859 durch G. Radde. Botanische Abtheilung. Band I, Heft 2. Moskau, 1862; 8⁰.

Schiner, J. Rudolph, *Fauna austriaca.* Die Fliegen. (Diptera.) Nach der analytischen Methode bearbeitet. I. Theil. Wien, 1862; 8⁰.

Société Impérial de Médicine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. VIe Année, Nr. 12. Constantinople, 1863; 4⁰.

Wiener medizinische Wochenschrift. XIII. Jahrgang, Nr. 16. Wien, 1863; 4⁰.

Wochen-Blatt der k. k. steierm. Landwirthschafts-Gesellschaft. XII. Jahrgang, Nr. 13. Gratz, 1863; 4⁰.

Ein einfaches Instrument zur Bestimmung der Dichte der Mineralien, zugleich für annähernde Quantitätsbestimmung bei chemischen Versuchen brauchbar.

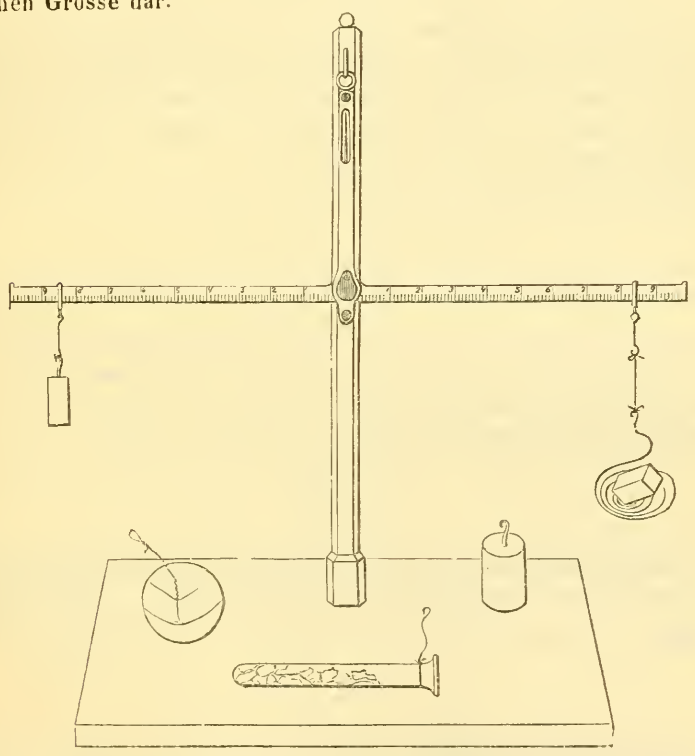
Von Dr. Gustav Tschermak.

Das Eigengewicht der Mineralien, eines ihrer wichtigsten Kennzeichen, kann öfters nicht ermittelt werden, weil keine genaue Wage zur Hand ist. Die Bestimmung wird hierdurch zuweilen sehr erschwert oder unsicher gemacht. Dies empfindet am meisten der junge Mineraloge, der über eine kostspielige Wage nicht verfügen kann, und Jeder erfährt es zuweilen auf Reisen, besonders in den Fällen, wo sich die Bestimmung nicht verschieben lässt oder das Material nicht mitgenommen werden kann. Nun findet man freilich in den Handbüchern der Mineralogie das Nicholson'sche Aräometer für solche Fälle anempfohlen; doch Jeder, der mit diesem Instrumente experimentirt hat, weiss, wie wenig erfreulich und genau die Resultate sind. Ein einfacher, wenig kostspieliger, leicht transportabler Apparat für solche Zwecke ist daher ein Bedürfniss.

Vor einiger Zeit hat nun A. Gadolin in Pogg. Ann. CVI, p. 213 ein einfaches Instrument angegeben, das in einem Wagbalken besteht, woran das Laufgewicht (ein Mineral von bekanntem specifischem Gewichte) und das zu untersuchende Mineral an Haaren aufgehängt werden, so dass der Balken in die horizontale Lage kömmt. Aus den Distanzen der Aufhängepunkte vom Drehungspunkte wird das relative Gewicht des Minerals, und nachdem beide Mineralstücke in Wasser getaucht und wieder Gleichgewicht hergestellt worden ist, aus den nunmehrigen Distanzen der relative Gewichtsverlust in Wasser bestimmt.

Ich habe nun, Gadolin's Princip benützend, einen Apparat angegeben, der die Bestimmung des Eigengewichtes einfach und bequem macht und auch zu Wägungen bei anderen Versuchen brauchbar ist. Herr Lenoir hat ihn auf meine Bitte ausführen lassen, so dass ich denselben heute der hochverehrten Akademie

vorlegen kann. Er besteht aus einem in Messing ausgeführten, mit willkürlicher Scala versehenen Wagebalken mit Zunge. An kleinen verschiebbaren Schlingen wird einerseits ein Laufgewicht, andererseits an einem Haar ein einfaches Drahtkörbchen aus Platin aufgehängt. Die Schlingen haben gleiches Gewicht, das übrige ist ganz beliebig, für pulverige Körper ist noch ein Schälchen, endlich zur grösseren Bequemlichkeit ein zweites Laufgewicht beigegeben. Der beigefügte Holzschnitt stellt das Ganze in der Hälfte der natürlichen Grösse dar.



Der Gebrauch des Apparates ist einfach. Nach dem Auflegen des Minerals auf den Drahtkorb werden die Schlingen verschoben bis Gleichgewicht eintritt, und es werden die Distanzen vom Drehungspunkte abgelesen. Hierauf wird der Korb mit dem Mineral in ein beliebiges Gefäss mit Wasser getaucht, die Schlingen werden neuerdings verschoben, die Distanzen abgelesen.

Die Wägungen beziehen sich alle auf das Gewicht des Läufers und dessen Schlinge, welches E heissen mag, als Einheit. Beim Abwägen in Luft hätte man nach Eintritt des Gleichgewichtes für das Mineral die Distanz u, für den Läufer v, so weiss man, dass das Gewicht des Minerales (m) und des Drathkorbes sammt dessen Schlinge (k) zusammen $\frac{v}{u}$-mal so gross sei als E, oder

$$m + k = \frac{v}{u} E.$$

Wenn bei der zweiten Wägung, wo das Mineral in Wasser getaucht ist, die Distanz x und für den Läufer y abgelesen worden, so ergibt sich, dass m weniger dem Gewichtsverluste in Wasser (w), ferner k weniger dem Gewichtsverluste des Korbes in Wasser (f) zusammen $\frac{y}{x}$-mal so gross ist als E, oder

$$(m - w) + (k - f) = \frac{y}{x} E.$$

Um nun das specifische Gewicht $\frac{m}{w} = s$ berechnen zu können, muss man k und f ein für allemal bestimmt haben. Daher wird man vor dem Gebrauche des Apparates zuerst das Körbchen mit dem Läufer in der Luft in's Gleichgewicht bringen, die Distanz für den Korb (q) und die für den Läufer (r) bestimmen, wonach

$$k = \frac{r}{q} E.$$

Ferner wird man den Korb in Wasser tauchen und nach Herstellung für diesen die Distanz s und für den Läufer t ablesen, dem zufolge

$$k - f = \frac{t}{s} E.$$

Setzt man der Abkürzung wegen $\frac{r}{q} = \alpha$ und $\frac{r}{q} - \frac{t}{s} = \beta$, so hat man nach dem Vorigen

$$s = \frac{m}{w} = \frac{\frac{v}{u} - \alpha}{\frac{v}{u} - \beta - \frac{y}{x}}.$$

Nach dieser Formel wird das Eigengewicht berechnet.

Bei Anwendung eines andern Läufers haben α und β andere Werthe, also

$$s = \frac{\frac{v}{u} - \alpha'}{\frac{v}{u} - \beta' - \frac{y}{x}},$$

wo

$$\alpha' = \alpha \frac{E}{E'} \text{ etc.},$$

Ist der Wagbalken gleicharmig, genügend empfindlich, die Skale richtig, was alles ohne besonderen Aufwand erreicht wird, so liegen die Hauptfehler nur im Ablesen. Die übrigen Fehlerquellen hat dieses Verfahren mit dem gewöhnlichen gemein. Aus der Formel ergeben sich sogleich drei Regeln zur Vermeidung grösserer Fehler: 1. Man wähle das Mineralstückchen, so dass es nur wenig schwerer ist als das Laufgewicht; 2. man schiebe die Schlingen möglichst weit vom Drehpunkte weg; 3. bei Mineralien von höherem Eigengewicht, bei welchen der zu befürchtende Fehler grösser ist, mache man mehrere Bestimmungen, von denen man die besser übereinstimmenden zur Rechnung benützt.

An dem von mir geprüften Instrumente war jeder Arm in 100 Theile getheilt, von denen auch der Ungeübte noch Viertel mit Sicherheit ablesen konnte. Es wurden zwei Laufgewichte benützt, von denen das kleinere beiläufig 2 Grm. wog. Das Gewicht des grösseren und der Schlinge zusammen genommen (G) war genau $5E$. Es waren ferner $\alpha = 0{\cdot}236$, $\beta = 0{\cdot}008$, folglich $\alpha' = 0{\cdot}047$, $\beta' = 0{\cdot}002$. Ich gebe hier die bei einigen Versuchen erhaltenen Zahlen. Es wurde dabei gewöhnliches Brunnenwasser angewendet.

1. Kalkspath von Neuschloss. Bei Anwendung des kleinen Läufers wurde bestimmt:

$$\frac{v}{u} = \frac{93}{63} = 1{\cdot}476 \text{ und } \frac{y}{x} = \frac{90}{89} = 1{\cdot}011,$$

wonach

$$s = \frac{1{\cdot}476 - 0{\cdot}236}{1{\cdot}476 - 0{\cdot}008 - 1{\cdot}011} = \frac{1{\cdot}240}{0{\cdot}457} = 2{\cdot}71.$$

Eine zweite Bestimmung gab

$$\frac{v}{u} = \frac{97{\cdot}3}{66{\cdot}2} = 1{\cdot}470, \quad \frac{y}{x} = \frac{90{\cdot}5}{90{\cdot}0} = 1{\cdot}005,$$

woraus $s = 2{\cdot}70$ sich berechnet.

Bei Anwendung des grösseren Läufers wurden für ein anderes Stück vom selben Fundorte

$$\frac{v}{u} = \frac{95 \cdot 0}{73 \cdot 5} = 1 \cdot 292 \text{ und } \frac{y}{x} = \frac{80 \cdot 0}{96 \cdot 5} = 0 \cdot 829$$

bestimmt, und

$$s = \frac{1 \cdot 292 - 0 \cdot 047}{1 \cdot 292 - 0 \cdot 002 - 0 \cdot 829} = 2 \cdot 70$$

berechnet.

2. Triplit von Schlackenwald. Bei Anwendung von G

$$\frac{v}{u} \frac{61 \cdot 5}{90 \cdot 0} = 0 \cdot 6833, \quad \frac{y}{x} = \frac{40 \cdot 0}{77 \cdot 3} = 0 \cdot 517, \quad s = 3 \cdot 86.$$

Bei allen folgenden Bestimmungen wurde der kleinere Läufer benützt.

3. Bergkrystall (sog. Marmaroser Diamant)

$$\frac{v}{u} = \frac{52 \cdot 5}{90 \cdot 0} = 0 \cdot 583, \quad \frac{y}{x} = \frac{40}{90} = 0 \cdot 444, \quad s = 2 \cdot 64.$$

Bei der Wiederholung

$$\frac{v}{u} = \frac{57 \cdot 6}{97 \cdot 6} = 0 \cdot 590, \quad \frac{y}{x} = \frac{44 \cdot 0}{98 \cdot 2} = 0 \cdot 448, \quad s = 2 \cdot 64.$$

4. Albit aus der Schweiz

$$\frac{v}{u} = \frac{72 \cdot 4}{90 \cdot 0} = 0 \cdot 804, \quad \frac{y}{x} = \frac{57 \cdot 4}{98 \cdot 6} = 0 \cdot 582, \quad s = 2 \cdot 65.$$

Bei der Wiederholung

$$\frac{v}{u} = \frac{80 \cdot 0}{98 \cdot 2} = 0 \cdot 802, \quad \frac{y}{x} = \frac{57 \cdot 2}{98 \cdot 2} = 0 \cdot 582, \quad s = 2 \cdot 65.$$

5. Datolith von Toggiana

$$\frac{v}{u} = \frac{90 \cdot 0}{63 \cdot 3} = 1 \cdot 422, \quad \frac{y}{x} = \frac{81 \cdot 5}{80 \cdot 0} = 1 \cdot 019, \quad s = 3 \cdot 00.$$

6. Topas aus Brasilien

$$\frac{v}{u} = \frac{96 \cdot 8}{72 \cdot 5} = 1 \cdot 335, \quad \frac{y}{x} = \frac{92}{90} = 1 \cdot 022, \quad s = 3 \cdot 60.$$

7. Bleiglanz von Přibram

a) $$\frac{v}{u} = \frac{94 \cdot 8}{80 \cdot 0} = 1 \cdot 185, \quad \frac{y}{x} = \frac{94 \cdot 9}{90 \cdot 0} = 1 \cdot 054, \quad s = 7 \cdot 71,$$

b) $\frac{v}{u} = \frac{95}{80} = 1{\cdot}188, \quad \frac{y}{x} = \frac{95{\cdot}7}{90{\cdot}7} = 1{\cdot}055, \quad s = 7{\cdot}62,$

c) $\frac{v}{u} = \frac{97{\cdot}2}{82} = 1{\cdot}186, \quad \frac{y}{x} = \frac{98}{93} = 1{\cdot}054, \quad s = 7{\cdot}66.$

Mit diesen Bestimmungen (*A*) vergleiche ich nun jene Resultate, welche ich an denselben Stücken bei Anwendung aller Sorgfalt mittelst genauer Wagen erhielt (*B*). Letztere Versuche habe ich im Laboratorium des polytechnischen Institutes und im k. k. Hof-Mineraliencabinete ausgeführt und übereinstimmende Ergebnisse erhalten:

	A	*B*	*A—B*
Kalkspath	2·70	2·71	— 0·01
Triplit	3·86	3·89	— 0·03
Quarz	2·64	2·66	— 0·02
Albit	2·65	2·65	0·00
Datolith	3·00	3·00	0·00
Topas	3·60	3·57	+ 0·03
Bleiglanz	7·66	7·65	0·01

Dieser Vergleich beweist die Brauchbarkeit des Apparates besser als jede Discussion. Bei der Einfachheit der Handhabung desselben bedarf es auch nur kurzer Zeit zur Ausführung des Versuches. In 5, höchstens 10 Minuten ist das Eigengewicht des Minerals bestimmt, sobald das genaue Ablesen keine Schwierigkeit macht.

Der kleine Apparat kann aber auch noch in anderen Fällen die Dienste einer Wage versehen, und diese zweite Anwendung desselben erhöht, wie ich glaube, seinen Werth noch bedeutend.

Bei der Bestimmung der Mineralien kommen Fälle vor, wo nur die Bestimmung des Wassergehaltes rasch zum Ziele führt, so bei manchen Zeolithen, sobald sie derb auftreten. Ferner ist es nicht selten für den Geognosten und Mineralogen von Wichtigkeit, den Procentgehalt an Kohlensäure bei einem Gestein oder Mineral zu kennen u. s. w. Wenn solche Fragen beantwortet werden sollen, ohne dass eine feine Wage zur Hand wäre, lässt sich das kleine Instrument ganz gut dazu verwenden, wie folgende Beispiele zeigen:

Es wurde der Wassergehalt eines Stückchens Desmin von den Faröern bestimmt, indem dessen Gewicht, bezogen auf *E*, ermittelt, hierauf dasselbe in ein kleines Probirgläschen gethan, vor dem Löthrohre erhitzt und nach Verflüchtigung des Wassers wieder gewogen

wurde. Für das Gläschen und die Schlinge, an welche es unmittelbar gehängt wurde, war $\frac{v}{u} = \frac{39 \cdot 4}{98 \cdot 0} = 0 \cdot 400$ als Tara, nach dem Eintragen des Minerals $\frac{v}{u} = \frac{63 \cdot 5}{98 \cdot 0} = 0 \cdot 647$ als Bruttogewicht, also das Gewicht des Minerals zu 0·247 E bestimmt worden, während nach der Vertreibung des Wassers $\frac{v}{u} = \frac{54 \cdot 5}{90 \cdot 0} = 0 \cdot 605$ gefunden wurde, so dass sich der Gewichtsverlust zu 0·042 E oder 17 Proc. berechnet, während die im Laboratorium ausgeführte Bestimmung 17·7 Proc. ergab.

Eine Probe von Malachit von Schwatz wurde auf Kohlensäure geprüft. Bruttogewicht $\frac{94 \cdot 4}{55 \cdot 8} = 1 \cdot 691$, Tara $\frac{92 \cdot 2}{74 \cdot 2} = 1 \cdot 242$. Die Probe wog also 0·447 E. Das Gläschen, in welchem der Versuch ausgeführt wurde, hatte die Form, welche beistehende Figur angibt. Nach dem Einfüllen der Säure und dem Einführen eines Baumwollpfropfes wog dasselbe

$$\frac{96 \cdot 2}{50 \cdot 0} = 1 \cdot 924.$$

Nun wurde das Mineral eingetragen, nachdem die Kohlensäure-Entwickelung aufgehört, der Pfropf etwas gelüftet und hierauf wiederum das Ganze gewogen, wobei

$$\frac{91 \cdot 6}{40 \cdot 0} = 2 \cdot 290$$

erhalten wurde. Nach diesen Daten hat man den Gewichtsverlust

$$1 \cdot 924 + 0 \cdot 447 - 2 \cdot 290 = 0 \cdot 081$$

oder 18 Proc., wogegen die Bestimmung mit der Wage 18·5 Proc. angab.

Eine Probe Kalkstein von Neuschloss wog 0·632 E, das Fläschchen mit Säure 3·12 E, nach dem Eintragen des Minerals und dem Ende der Kohlensäure-Entwickelung 3·487 E, wonach sich die Kohlensäuremenge zu 42 Proc. berechnet, während der sorgfältige Versuch mit der Wage 42·8 Proc. anzeigte.

Nach dem kurzen Gebrauche des Instrumentes kann ich so viel sagen, dass Jeder, der sich mit demselben vertraut gemacht und

die Fehler des Individuum, das er benützen will, studirt hat, mit demselben für alle von mir angedeuteten Fälle vollständig ausreicht. Die vorliegenden Resultate habe ich ohne Vorübung in zwei Versuchsreihen erhalten.

Das Instrument ist in einem flachen halbmondförmigen Etuis von $5^1/_2$ Zoll Länge und 3 Zoll Breite untergebracht, worin sich auch die übrigen nothwendigen Beigaben befinden. So ist es auf Reisen sehr leicht zu transportiren und bequem zu gebrauchen.

XII. SITZUNG VOM 30. APRIL 1863.

Das hohe k. k. Staatsministerium ersucht, mit Zuschrift vom 18. April, die Akademie, beziehungsweise die mathem.-naturw. Classe derselben, um ihre Wohlmeinung bei Wiederbesetzung der erledigten Stelle des Directors der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Annales des mines. Sixième Série. Tome II, 5e Livraison de 1862. Paris, 1862; 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1410. Altona, 1863; 4°.

Bericht des k. k. Krankenhauses Wieden vom Solar-Jahre 1861. Wien, 1863; 4°.

Cosmos. XIIe Année, 22e Volume, 17e Livraison. Paris, 1863; 8°.

Fick, Adolf, Beiträge zur vergleichenden Physiologie der irritablen Substanzen. Braunschweig, 1863; 4°.

Haidinger, W., Zur Erinnerung an Franz Zippe. (Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geolog. Reichsanstalt am 3. März 1863.) 8°.

Istituto, Reale, Lombardo di scienze, lettere ed arti: Atti. Vol. III, Fasc. 9—10. Milano, 1863; 4°.

— I. R., Veneto di scienze, lettere ed arti: Atti. Tomo VIII°, Serie 3a, Disp. 3a—4a, Venezia, 1862—1863; 8°.

Mondes, (Les), Revue hebdomadaire des sciences. Par M. l'Abbé Moigno. Ire Année. Tome Ir, 11e Livraison. Paris, Tournai, Leipzig; 8°.

Wiener medizinische Wochenschrift. XIII. Jahrg. Nr. 17. Wien, 1863; 4°.

Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, herausgegeben von E. Erlenmeyer. VI. Jahrgang, Heft 7. Heidelberg, 1863; 8°.

— für Fotografie und Stereoskopie. IV. Jahrg. 1863, Nr. 4. Wien, Paris, London, New-York, St. Petersburg; 8°.

— der Deutschen geolog. Gesellschaft. XIV. Band, 4. Heft. Berlin, 1862; XV. Band, 1. Heft. Berlin, 1863; 8°.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XLVII. BAND.

ERSTE ABTHEILUNG.

5.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Anatomie, Geologie und Paläontologie.

XIII. SITZUNG VOM 15. MAI 1863.

Herr Sasse zu Offenbach am Glan übersendet eine Abhandlung über die mechanische Theorie der Wärme, mit dem Ersuchen um deren Beurtheilung.

Herr Hofrath W. Haidinger übergibt eine Abhandlung: „Procentische Zusammensetzung des Meteorsteines von Parnallee bei Madura in Ostindien“, von Herrn E. Pfeiffer in Jena, nebst einer von ihm selbst verfassten Mittheilung, betitelt: „Parnallee. Dritter Bericht“.

Herr Ministerialrath M. Koller legt das nahezu beendigte Werk des verstorbenen Mitgliedes K. Kreil: „Die Klimatologie von Böhmen“ vor und bespricht den Inhalt desselben.

Das c. M., Herr Prof. E. Suess, überreicht eine Abhandlung: „Über die Verschiedenheit und die Aufeinanderfolge der tertiären Landfaunen in der Niederung von Wien“.

Das c. M., Herr Director M. Hörnes, übergibt die Fortsetzung der im XIX. Bande der Denkschriften abgedruckten Abhandlung: „Über die Familie der Rissoiden“ (II. *Rissoa*), von Herrn Schwartz v. Mohrenstern.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. November und December 1862; Januar und Februar 1863. Berlin; 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1311—1316. Altona, 1863; 4°.

Bauzeitung, Allgemeine. XXVIII. Jahrgang, IV. & V. Heft, nebst Atlas. Wien, 1863; 4° & Folio.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences: Tome LVI, Nr. 15 — 17. Paris, 1863; 4°.

Cosmos. XIIe Année, 22e Vol., 18e—19e Livraisons. Paris, 1863; 8°.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1863. XIII. Bd., Nr. 1. — General-Register der ersten zehn Bände des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien, 1863; gr. 8°.

Land- und forstwirthschaftliche Zeitung. XIII. Jahrgang, Nr. 13—14. Wien, 1863; 4°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. Jahrgang 1863. IV. Heft. Gotha; 4°.

Mondes, (Les), Revue hebdomadaire des sciences. Par M. l'Abbé Moigno. Ire Année. Tome I^r, 12e—13e Livraisons. Paris, Tournai, Leipzig, 1862; 8°.

Moniteur scientifique, (Le), par M. Quesneville. Tome V^e, Année 1863, 152e—153e Livraisons. Paris; 4°.

Nardo, Giov. Domenico, Sull' amministrazione del patrimonio de' luoghi pii e sul modo di megliorarla. Venezia, 1862; 8°. — Cinque specie di animali invertebrati presentate in dono alle raccolte naturali dell' i. r. Istituto Veneto dal sig. Pietro Andrea Saccardo. (Estr. dal Vol. VI. ser. 3. degli Atti dell' Istituto Veneto.) 8°. — Nota illustrante gli entomostracei monocoli delle acque stagnanti delle nostre provincie, seguita dal catalogo di alcune specie di essi, osservate nella provincia trevisana dal sig. P. A. Saccardo. (Estr. dal Vol. VI. ser. 3. degli Atti dell' Istituto Veneto.) 8°. — Congetture e successive illustrazioni sulla derivazione del nome geografico Recoaro. (Estr. dal Vol. VII, ser. 3 degli Atti dell' Istituto Veneto.) 8°. — Considerazioni medico-statistiche sulle cause della sempre minore mortalità degli Esposti nell' Istituto di Venezia in confronto dei tempi andati. (Estr. dal Vol. VII. ser. 3. degli Atti dell' Istituto Veneto.) 8°. — Osservazioni anatomiche contradittorie a quanto scrisse il sig. Steenstrup nella sua Nota sulla differenza fra i pesci ossei e cartilaginosi, guardati dal punto di vista delle loro squamme. (Estr. dal Vol. VII. ser. 3. degli Atti dell' Istituto Veneto.) 8°.

Reuss, Aug. Em., Geognostische Skizze der Umgebungen von Carlsbad, Marienbad und Franzensbad. Prag & Carlsbad, 1863; 8°. — Les foraminifères du Crag d'Anvers. (Traduction de M. Grün.) 8°.

Society, The Royal Geographical, of London: Proceedings. Vol. VII, No. 2. London, 1863; 8°.

Verein, siebenbürgischer, für Naturwissenschaften zu Hermannstadt: Verhandlungen und Mittheilungen. XII. Jahrgang, 1861. Nr. 1—12; XIII. Jahrgang, 1862. Nr. 9—12. Hermannstadt; 8°.

Wiener medizinische Wochenschrift. XIII. Jahrgang, Nr. 18—19. Wien, 1863; 4º.

Wochen-Blatt der k. k. steierm. Landwirthschafts-Gesellschaft. XII. Jahrgang, Nr. 14. Gratz, 1863; 4º.

Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereines. XV. Jahrgang, 3. Heft. Wien, 1863; 4º.

— für Chemie und Pharmacie, von E. Erlenmeyer. VI. Jahrgang, 8. Heft. Heidelberg, 1863; 8º.

Über die Verschiedenheit und die Aufeinanderfolge der tertiären Landfaunen in der Niederung von Wien.

Von dem c. M. **Eduard Suess.**

Die Überreste der wasserbewohnenden Thiere, welche in den Tertiärablagerungen der Niederung von Wien angetroffen werden, haben in den letzten Jahren eine bedeutende Anzahl zum Theile glänzender Bearbeitungen gefunden und sind im Augenblicke ziemlich gut bekannt. Ich habe vor einiger Zeit bereits Gelegenheit genommen, zu zeigen, in wie vollkommener Übereinstimmung die Resultate dieser Studien mit den stratigraphischen Beobachtungen stehen, welche in diesen Niederungen im Laufe der letzten Jahre gemacht worden sind, und wie sich aus dieser Übereinstimmung ein ziemlich deutliches Bild schaffen lasse von jenen wiederholten Niveauveränderungen, durch welche diese Niederung allmählich aus einem marinen Becken in ein brakisches, in ein lacustres und endlich in trockenes Land verwandelt worden ist[1]. Es ist mir nun seither die Aufgabe vorgeschwebt, festzustellen, in welcher Weise denn von diesen Niveauschwankungen, deren Wirkungen auf die wasserbewohnenden Thiere so unverkennbar sind, jene Thiere beeinflusst worden sein mögen, welche zu gleicher Zeit das trockene Land bewohnt haben. Der Grund, warum ich dieser Frage eine besondere Bedeutung zumesse, liegt in meiner Überzeugung, dass man eben nur auf solchem Wege im Stande ist zu erfahren, welchen Einfluss eine Veränderung der äusseren Existenzbedingungen auf das Verdrängen einzelner und das Erscheinen anderer Faunen ausüben mag, und ich meine, dass hierin eine wesentliche Annäherung an ein richtiges Verständniss von dem Wesen der sogenannten geologischen Formationen überhaupt liegen würde.

---

[1]) Sitzb. 5. Jän. 1860, Bd. XXXIV, S. 156—166. Boden von Wien, S. 43—63.

Die betreffenden Untersuchungen sind nun keineswegs zu Ende, aber sie haben bereits zu einer Anzahl von Ergebnissen geführt, welche darum der Mühe werth scheinen, der öffentlichen Discussion überantwortet zu werden, weil sie mit den in anderen Theilen des Kaiserstaates in Durchführung begriffenen Untersuchungen im engsten Zusammenhange stehen und vielleicht im Stande sind, dieselben zu fördern.

In den nachfolgenden Zeilen werde ich nur von jenen Arten sprechen, welche in vollständigeren und bereits mit hinreichender Zuverlässigkeit bestimmten Resten vorliegen. Dabei werde ich mich nicht immer strenge auf die Niederung von Wien beschränken. Durch die höchst zuvorkommende Weise, mit welcher mir Herr Prof. Kováts das Studium der Säugthierreste des Pester National-Museums und Herr Prof. Aichhorn jenes der nicht minder zahlreichen Reste des Joanneums in Gratz möglich gemacht haben, so wie durch die Benützung nicht nur der öffentlichen, sondern auch der Privatsammlungen in Wien und seiner Umgegend habe ich mich im Stande gesehen, viele dieser Vergleiche auf die ungarische Ebene und den Streifen der ungarischen Tertiärbildungen auszudehnen, der von Osten her weit nach Steiermark hereingreift. Da ferner die Fragen, welche hier erörtert werden sollen, mich bereits seit einer längeren Zeit beschäftigen, ist es mir nach und nach möglich geworden, die wichtigsten Belegstücke zu den Parallelisirungen mit ausländischen Ablagerungen selbst zu sehen und zu vergleichen. So habe ich namentlich die baierischen Vorkommnisse in München, jene der Schweizer Molasse in Zürich und Harlem, die französischen Funde in Paris studiren können. Das Materiale ist mir daher ein sehr reiches gewesen, und gehörten z. B. die Zähne von Mastodonten und Dinotherien, welche nach und nach aus österreichischen Fundstätten durch meine Hände gegangen sind, allein etwas über hundert Individuen an.

Die nachfolgenden Bemerkungen beginnen nun nach dem Verschwinden der durch *Anthracotherium magnum* bezeichneten Fauna. Es ist innerhalb der Niederung von Wien noch niemals eine deutliche Spur dieser Fauna nachgewiesen worden und nach dem jetzigen Stande unserer Erfahrungen scheint dieselbe vor jener Einsenkung der Alpen gelebt zu haben, welche die Bildung unserer Niederung begleitet hat. Möglicher Weise fällt das Erlöschen dieser

Fauna, welche im ganzen südöstlichen Europa, so weit sie eben bekannt ist, in Begleitung von Braunkohlen vorkömmt, mit eben dieser Niveauveränderung zusammen. Dem Charakter der Thierwelt nach ist also der Zeitpunkt, mit welchem hier begonnen werden soll, der Zeitpunkt des ersten Auftretens der Familie der Proboscidier in Mitteleuropa.

Da es sich ferner hier nur um eine gedrängte Darlegung neuer Ergebnisse handelt, werde ich es unterlassen, meinen Bemerkungen zahlreichere Citate von älteren Arbeiten beizugeben, und begnüge mich damit, auf Herm v. Meyer's Notizen über die Säugthiere österreichischer Tertiärablagerungen hinzuweisen, die in Leonhard u. Bronn's Jahrbuch in den Jahren 1845 (S. 308), 1846 (S. 471), 1847 (S. 190) und 1850 (S. 202) erschienen sind, und in Bezug auf die Naturgeschichte der für diese Untersuchungen so wichtigen Familie der Proboscidier die Arbeiten von Falconer *(Quart. Journ. 1857)* und Lartet *(Bull. soc. géol. 1859)* zu nennen. An dem westlichen Rande des ausseralpinen, d. h. ausserhalb der Sandsteinzone liegenden Theiles des Wiener Beckens sieht man bei Horn und bei Mölk als tiefstes Glied unserer Tertiärbildungen blauen Tegel auftreten, der *Cerithium margaritaceum, C. plicatum,* dabei in den tiefsten Lagen bei Molt, unweit Horn, eine auffallende Beimengung von Melanopsiden und von brakischen Conchylien, höher oben Braunkohlenspuren enthält. Es ist hier nicht der Ort, zu zeigen, dass man unrecht gethan habe, diese und die sie zunächst überlagernden Schichten unter dem Namen der „Horner Schichten" von den übrigen Bildungen des Wiener Beckens zu trennen. Ich werde anderswo das Irrthümliche dieser Anschauung nachweisen und begnüge mich hier damit, zu sagen, dass dieser brakische Charakter der tiefsten Lagen auch noch bis in die Gegend von Korneuburg bemerkbar ist, und dass man in diesen Lagen noch keine Landsäugthiere gefunden hat.

In der nördlichen Hälfte des alpinen Beckens kenne ich keine ähnliche Erscheinung; in der südlichen Hälfte, in der Bucht von Neustadt und Gloggnitz, treten jedoch Verhältnisse ein, welche sich diesen vergleichen lassen. Es zeigen sich nämlich nicht am offenen Ufer des einstigen Meeres, doch in zahlreichen unmittelbar hinter der äussersten Klippenreihe liegenden Thälern zerstreute Süsswasserbildungen, oft nur in Gestalt von lichtblauem Tegel mit

Charasamen, wie in der Brühl bei Mödling, oft auch begleitet von Braunkohlenlagen und es ist immerhin möglich, dass die ausgedehnten Lagen von Geröllen, blauem Thon und Braunkohle, welche einen beträchtlichen Theil des Rosaliengebirges bedecken, sammt und sonders in dieses Niveau zu rechnen sind. Herr Stur hat aber nachgewiesen, dass bei Gaaden unweit Mödling marine, mit Balanen besetzte Gerölle den Süsswassertegel bedecken, und dass die marinen Conglomerate auch über die Braunkohlenbildung von Jauling bei Hirtenberg sich hereinziehen. Die brakischen Conchylien und die Melanopsiden von Horn sind hier nicht gefunden worden, sondern nur Landconchylien, und hier scheint wirklich eine Niveauveränderung zwischen den Braunkohlenbildungen und den echt marinen Bildungen stratigraphisch nachweisbar zu sein, was bei Horn so deutlich nicht der Fall ist.

Aus diesem Horizonte kennt man nun von Jauling *Mastodon tapiroides* [1]); die südlich und östlich liegenden Braunkohlenflötze, nämlich Hart bei Gloggnitz und Leiding und Schauerleithen bei Pitten haben *Hyotherium Sömmeringi*, *Anchitherium Aurelianense*, einen *Palæomeryx*, den Herr v. Meyer als *Pal. medius* bezeichnet und ein rhinocerosartiges Thier geliefert, das mir einer neuen Art anzugehören scheint und am nächsten noch mit dem von Schinz aus der Kohle von Elgg abgebildeten Rhinocerotenreste übereinstimmt. Das häufigste Säugthier, namentlich in Leiding, ist aber Cuvier's Chevreuil de Montabuzard, Lartet's *Hyaemoschus Aurelianensis,* welcher, wie ich mich in Gesellschaft des Herrn Lartet im Jardin des Plantes überzeugen konnte, identisch ist mit dem bei uns gewöhnlich zu *Dorcatherium* gezählten Wiederkäuer. Dieses Thier unterscheidet sich vom *Dorcath. Nani* dadurch, dass es nur drei Prämolarzähne hat und kömmt in den Faluns, in Sansans, bei Orleans, bei la Chaux de Fonds u. a. O. vor. —

Eine ganz ähnliche Landfauna umschliesst die Kohle von Parschlug, Eibiswald, Turnau bei Aflenz, Wies, Steyeregg u. s. f. in Steiermark und gegen Süden scheinen sich hier Verhältnisse einzustellen, welche jenen von Horn und Mölk ähnlich sind; wenigstens gibt

---

[1]) Zepharovich, Jahrb. d. geol. Reichanst. 1853, Bd. IV, S. 711 gibt Nachricht von der Art des Vorkommens. Die ältere wiederholte Nachricht von dem Vorkommen des *Hipparion gracile* in der Kohle von Hart bei Gloggnitz, beruht in einem Falle auf einem Irrthume, in einem andern Falle auf einem Stücke, dessen Fundort in Zweifel steht.

z. B. Zollikofer in seinen letzten Arbeiten ähnliche Lagen mit *C. margaritaceum* an der Basis der marinen Schichten an. Aus den genannten Kohlenflötzen kenne ich ein hundeartiges Thier (*Amphicyon?*), dann *Mastodon angustidens* und *M. tapiroides*, ein kleines Dinotherium (*D. bavaricum?*), das Rhinoceros von Hart, *Anchitherium Aurelianense*, *Hyother. Sömmeringi*, *Hyaemoschus Aurelianensis* und zwei Arten von *Palæomeryx;* auch *Listriodon splendens* scheint hier vorzukommen. Herm. v. Meyer hat von Turnau nebstdem einen Nager beschrieben [1]. — Die meisten dieser Stücke befinden sich im Joanneum in Gratz.

Aufsteigend in unsere rein marinen Schichten treffen wir in den Sanden und Nulliporenkalken derselben alle bisher genannten Landsäugthiere mit einziger Ausnahme des kleinen hundeartigen Thieres von Eibiswald, des Rhinoceroten von Hart und Wies und des Nagers von Turnau wieder. *Mast. angustidens* und *tapiroides*, *Dinoth. bavaricum*, *Hyother. Sömmeringi*, *Listriodon splendens*, *Anchith. Aurelianense*, *Hyæmosch. Aurelianensis* sind alle auch in diesen Schichten aufgefunden worden. In der That ist die Übereinstimmung beider Faunen eine so völlige, dass man annehmen muss, die Veränderungen, welche allenfalls zwischen diese Zeitepochen fallen, seien ohne einen wesentlichen Einfluss auf die Bewohner des festen Landes geblieben. Die wenigen Arten, welche hier neu hinzutreten oder welche wenigstens bisher in den Braunkohlengebieten noch nicht gefunden wurden, sind: ein kleines Raubthier, ein grosses Dinotherium, eben so durch grossen Durchmesser der unteren Stosszähne ausgezeichnet, wie die unbenannte Art bei Lartet, zwei oder drei Rhinoceroten, zwei grössere Arten von *Palaeomeryx* und ein oder zwei kleinere Wiederkäuer. Diese neuen Formen verändern also nicht im mindesten den Gesammttypus der Fauna.

Alle diese Reste sind, so weit sie in marinen Schichten vorkommen, offenbar eingeschwemmt und aus diesem Grunde fehlen sie den Tiefenbildungen von Baden und Ödenburg. Es ist auffallend, wie selten die Mastodontenreste dieser Zeit in der Niederung von Wien sind. Alles was die marinen Schichten von *Mast. angustidens* bisher geliefert haben, besteht aus dem halben Unterkiefer eines

---

[1] Meyer, Palaeontogr. Bd. III.

jungen Individuums, der schon im Jahre 1816 aus den Brüchen bei Loretto an das k. Hof-Mineraliencabinet kam; auch *M. tapiroides* ist erst sehr kümmerlich vertreten. Viel vollständiger sind die Mastodontenreste dieser Zeit, welche man aus Ungarn kennt. Nicht nur besitzt das k. Hof-Mineraliencabinet einen prachtvollen Backenzahn des *Mast. tapiroides* von Nikolsdorf zwischen Zurndorf und Strass-Somercin (Wieselburger Comitat), sondern mag das Nationalmuseum in Pest mit einigem Stolze auf die vortrefflichen Reste dieses Thieres weisen, die es von Isaszeg im Heveser Comitat und von Theresiopel besitzt. Ein Backenzahn von Szolnok, Comitat Aba-Uj, unweit Tokaj, scheint mir dem *Mast. pyrenaicus* Lart. anzugehören, einem Thiere, das am Fusse der Pyrenäen dieser selben Vergesellschaftung angehört, und das, so wie das Vorkommen von *Listriodon splendens* im Nulliporenkalke von Fünfkirchen zeigt, dass die Landfauna der marinen Bildungen Ungarns ihrem Horizonte nach genau übereinstimme mit den eben besprochenen Vorkommnissen der Gegend von Wien.

Wir wissen, dass die Zeit unserer marinen Bildungen geschlossen wurde durch eine beträchtliche Erhebung des Bodens, welche hinreichte, um fast alle marinen Wesen unserer Bucht zu verdrängen oder zum Untergange zu bringen und an die Stelle mariner Bedingungen brakisches Wasser von viel geringerer Ausdehnung zu setzen, in welchem eine Fauna lebte, die westlich von diesem Becken noch niemals aufgefunden worden ist, während sie sich doch ausserordentlich weit nach Ost erstreckt hat. Einzelne Conchylien-Arten dieser brakischen Fauna, wie *Cer. rubiginosum*, *C. pictum*, *Murex sublavatus* u. A. trifft man schon in den marinen Bildungen dort, wo eine locale Ursache zu geringerem Salzgehalte am Strande vorhanden war; andere, namentlich Trochiden und Zweischaler treten hier zum ersten Male auf. Noch vor wenigen Jahren kannte ich aus dieser Tertiärstufe keine Landsäugthiere; seither sind mir mehrere bekannt geworden. Ich übergehe die Vorkommnisse der Türkenschanze bei Wien vorläufig und erwähne nur, dass die Ziegelgruben von Nussdorf mir aus dieser Schichtengruppe einen Backenzahn von *Anchith. Aurelianense* geliefert haben und dass mir Herr Letocha von demselben Punkte den letzten Unterkieferzahn eines Wiederkäuers mitgetheilt hat, der zu einer grossen *Palaeomeryx*-Art gehört. Das Pester Museum besitzt aus

dem Cerithien-Kalkstein des städtischen Steinbruches bei Pest einen ausserordentlich schönen Rest von *Mast. angustidens.* — Was also von Landsäugthieren aus dieser zweiten Stufe bekannt ist, nämlich *M. angustidens, Anchith. Aurelianense* und der grosse *Palæomeryx*, stimmt ganz und gar mit jenen der ersten Stufe überein und wir sind nicht im Stande bei diesen Landfaunen irgend einen Einfluss jener selben Niveauveränderung wieder zu erkennen, die doch im Stande war die Meeresbewohner fast ganz zu verdrängen.

So wie man von der zweiten zu unserer dritten, von der brakischen zur lacustren Stufe tritt, bemerkt man im Gegentheile eine gänzliche Veränderung der Landbewohner. Während bisher trilophodonte Mastodonten und Gattungen wie *Hyotherium, Listriodon, Anchitherium, Hyæmoschus* bezeichnend waren, fehlen sie in den folgenden Bildungen ganz. Diese dritte Stufe enthält im Gegentheile bei Wien *Mastodon longirostris, Dinoth. giganteum* und eine kleinere Art, *Rhinoceros Schleiermacheri, Acerath. incisivum, Sus palaeochoerus, Hipparion gracile, Cervus dicranoceros,* ferner einen grossen Wiederkäuer, der mit dem *Palaeotragus amaltheus* von Pikermi identisch sein wird. In dem ungarischen Becken zeigen sich in demselben Niveau, wie ich anderweitig bereits erwähnt habe, bei Baltavár noch viele andere Glieder der Fauna von Pikermi, wie *Helladotherium Duvernoyi, Sus erymanthius, Machair. cultridens* und andere. Bei Ajnacskő im Gömörer Comitate (nahe der Grenze des Neograder Comitates) hat Prof. Kováts zahlreiche Reste von *Mast. longirostris* und *Tapirus priscus*, dann von einem castor-ähnlichen Nager gefunden, welche er hoffentlich bald beschreiben wird. Nicht nur rechne ich in dieses Niveau die Belvedere-Schichten von Stettenhof, Nikolsburg und Wien und den Congerientegel von Inzersdorf, dann Baltavár und Ajnacskö, sondern auch die Braunkohle von Bribir in Croatien, welche wie Ajnacskő *Mast. longirostris* und *Tapirus priscus* besitzt, die Kohle von Mácsa in Ungarn mit *Hipparion*, den eisenschüssigen Sand von St. Peter bei Gratz mit *Mast. longirostris*, jenen von Capellen bei Radkersburg mit *M. longirostris, Din. giganteum* und *Aceratherium*, und den lichtblauen Tegel von Eggersdorf bei Gleisdorf in Steiermark mit derselben Mastodonten-Art.

Diese Schichtengruppe ist es auch, in welcher Herr Hörnes einzelne, von den merkwürdigen Cardien der Krim *(C. edentulum*

Desh., *C. semisulcatum* Reuss, *C. planum* Desh.) in Ungarn nachgewiesen hat.

Die Sache steht also im Augenblicke so: Wir kennen in unseren Tertiärbildungen nur zwei von einander verschiedene Landfaunen. Die Verwandlung von Braunkohlenland in Meeresbucht, von Meeresbucht in eine brakische See geht vorbei, ohne dass sich der Charakter der Landfauna auf eine bemerkbare Weise ändert. Mit dem Eintritte der dritten Tertiärstufe, den Süsswasserbildungen, erst tritt plötzlich eine neue, zweite Landfauna in allen diesen Gebieten zum Vorscheine. Man erkennt leicht in unserer ersten Fauna die trefflich illustrirte Fauna von Georgensgmünd und in der zweiten eben so deutlich jene von Eppelsheim wieder. Fast jede einzelne Art entspricht sich in diesen beiden Horizonten. Nicht minder unverkennbar ist, wie ich bereits in diesen Berichten im J. 1861, Bd. XLVIII, S. 218 angedeutet habe und wie nochmals ausführlicher erwähnt werden soll, die Übereinstimmung unserer ersten Fauna mit jener, welche von Lartet als *„miocène moyen“* und der zweiten mit jener, welche von demselben Autor als *„miocène supérieur“* bezeichnet wird. Es gereicht mir zu nicht geringer Befriedigung, in einem fernen Gebiete zu Ergebnissen gelangt zu sein, die so vollständig mit jenen harmoniren, welche dieser gründliche Forscher in Frankreich erreicht hat. Es liegt aber der Schluss nahe, dass wenn sich in Frankreich einerseits und in Österreich andererseits eine solche Übereinstimmung der Landfaunen zeigt, diese in den zwischenliegenden Gegenden um so gewisser nachweisbar sein muss, als das eben angeführte Beispiel von Georgensgmünd und Eppelsheim uns in Süddeutschland denselben Gegensatz unserer ersten und zweiten Fauna, d. h. des Mittel- und Obermiocän der Franzosen verräth. Hier concentrirt sich nun offenbar das meiste Interesse an den Fuss der Alpen, an den Schauplatz der classischen Arbeiten Heer's.

Man hat sich allmählich daran gewöhnt, Öningen als eine verhältnissmässig junge Bildung zu betrachten, aber der grosse Kiefer von *Palaeomeryx*, welchen Herm. v. Meyer von da beschrieben hat [1]), schien mir stets in sonderbarem Widerspruche mit den Wiederkäuerformen der späteren Tertiärfaunen zu stehen.

---

[1]) Palaeontograph. Bd. II, Pal. eminens Mey.

Ich war daher sehr gespannt, die Mastodontenreste von Öningen zu sehen, welche im Teyler'schen Museum in Harlem verwahrt sind, und habe endlich im vergangenen Sommer Gelegenheit dazu gefunden. Sie gehören in der That dem *Mast. tapiroides* an, wie schon Lartet (wenn ich nicht irre, nach einer Angabe Falconer's) vermuthete, also einer für unsere erste Fauna bezeichnenden Art, und nicht dem *M. longirostris* der zweiten Fauna. Diesen Umstand darf man nicht ausser Acht lassen, wenn man die Molasse der Schweiz mit den Wiener Tertiär-Ablagerungen vergleichen will; er lehrt eben so wie die Vorkommnisse von Elgg, Käpfnach u. s. w., welche alle wohl *Mast. angustidens* und *M. tapiroides*, aber nicht *M. longirostris* enthalten, dass die gesammte obere Süsswasser-Molasse älter sei als unsere dritte, d. h. als unsere Süsswasserstufe. —

Unsere erste Landfauna hat eine Anzahl von bedeutenden physischen Veränderungen überlebt, ohne dass wir im Stande wären, zu bemerken, dass sie von denselben wesentlich beeinflusst worden sei. Eben so wird es in der Schweiz gewesen sein. Es wird ziemlich allgemein, und wohl mit Recht, angenommen, dass die mittlere oder marine Molasse das Äquivalent unserer marinen Bildungen sei. Bei uns folgt über diesem Horizonte eine brakische Bildung, welche jedoch dieselbe Landfauna enthält; in der Schweiz folgt eine Süsswasserbildung, welche ebenfalls dieselbe Landfauna umschliesst. Ist es nun nicht sehr wahrscheinlich, dass die obere Süsswasser-Molasse der Schweiz das chronologische Äquivalent unserer Cerithienschichten sei und dass der Umstand, dass unsere brakische Cerithienfauna nicht weiter gegen Westen geht, sich einfach dadurch erklären lasse, dass dieselbe Hebung, welche bei uns und östlich von uns an die Stelle des Meeres eine beschränktere Menge brakischen Wassers gesetzt hat, hingereicht habe, um westlich von uns an die Stelle des Meeres süsse Wässer zu setzen? Hängt etwa gar hiemit das Fehlen der oberen Süsswasser-Molasse in der westlichen Schweiz zusammen, und hat dasselbe auch nur seinen Grund darin, dass gegen West die Erhebung bedeutender war?

Es muss noch einer anderen Erfahrung hier Erwähnung gethan werden. Trotz der Deutlichkeit, mit welcher man die einzelnen bathymetrischen Zonen unseres Tertiärmeeres beobachten und in

übereinstimmenden Höhenlagen an entfernten Theilen der einstigen Küsten wieder finden kann, trotz der hieraus hervorgehenden Gleichförmigkeit der wiederholten Niveauveränderungen, gibt es doch auch bei uns hie und da deutlich ausgesprochene Schichtenstörungen. Eine der bedeutendsten ist die grosse Umbiegung des blauen marinen Tegels, der sich im Osten und Westen an die Juraklippe von Staats anschmiegt, aber man bemerkt solche grössere Störungen auch noch in den Ablagerungen unserer zweiten, brakischen Abtheilung. Unmittelbar vor den Thoren Wiens, in den Ziegelgruben von Nussdorf, sieht man diese Schichten zu einer der schönsten Verticalfalten zusammengebogen und selbst die steile Senkung derselben unter der Stadt, welche aus den artesischen Bohrungen sich ergeben hat, kann kaum als eine ursprüngliche angesehen werden. In unserer dritten Stufe habe ich solche Störungen noch niemals bemerkt. Theilt man nun diese Bildungen lediglich nach ihren Landfaunen in zwei Gruppen, nämlich in jene der ersten und jene der zweiten Landfauna, so sieht man, dass diese Störungen nach der Ablagerung der ersten und vor jener der zweiten Gruppe erfolgten. Ich betrachte sie als die Fortsetzung jener viel gewaltigeren Störungen, welche die Molasse der Schweiz erlitten hat und welche kürzlich Herr Favre[1]) bis nach Savoyen, Herr Gümbel bis an die Iller verfolgt haben[2]).

Noch lässt sich zur Stunde auch nicht einmal vermuthungsweise sagen, ob unserer Linie von Jura-Klippen (Ernstbrunn, Staats u. s. f.) in geotektonischer Beziehung eine ähnliche Rolle zuzuschreiben sei, wie sie Herr Favre dem Mont Salève zuschreibt, aber ich bin der Meinung, dass in Österreich diese Störungen wie in der Schweiz an den Schluss der Landfauna mit *M. tapiroides* und *M. angustidens* fallen. Es wird sich wahrscheinlich einmal mit voller Bestimmtheit erweisen lassen, dass jene Erhebung der Alpen, welche die Bildung der antiklinalen Linie der Schweiz veranlasst hat, zusammenfalle mit der Verwandlung unseres brakischen Beckens in einen Süsswassersee, mit dem Erlöschen jener Landfauna, deren Reste wir in Sansans, Orleans, der Touraine, in Elgg, Öningen, Georgensgmünd, Reichenberg u. s. f. in den Braunkohlen von Jauling, Schauerleiten, Parschlug, Eibiswald,

[1]) Bull. Soc. géol. 1862, XVIII. p. 928.

[2]) Geol. Karte des Königr. Baiern.

in unseren marinen und brakischen Schichten finden — so wie dass nach eben diesem Vorgang jene zweite Säugthierfauna aufgetreten sei, welche in Cucuron, Eppelsheim, Stettenhof, Inzersdorf, Baltavár, Ajnacskö, Pikermi u. s. f. angetroffen wird. — Die Schichtbenennungen des Herrn Lartet gebrauchend, würde man dann sagen, die Bildung der antiklinalen Linie der Schweiz falle zwischen die mittlere und die obere Miocänzeit. —

Ist es richtig, dass einem brakischen Gewässer in unserer Gegend weiter gegen Westen süsse Wässer entsprachen, so stand damals das Land gegen Westen etwas höher als bei uns. Es ist sonderbar, dass man zu demselben Schlusse gelangt, wenn man die Äquivalente unserer zweiten Säugthierfauna in Westen aufsucht.

So gut als die brakischen Mollusken der Cerithienschichten aus der Krim, aus Bessarabien, Podolien und aus Ungarn wohl bis in die Niederung von Wien, aber nicht weiter gegen Westen vordringen, eben so besitzt unsere dritte Tertiärstufe durch ihre grossen Cardien und Congerien einen Charakter, der dem westlichen Europa fremd ist. Man ist vielleicht nicht berechtigt, diese eigenthümlichen Formen geradezu als Bewohner süssen Wassers anzusehen. Möglicher Weise deuten sie noch auf eine geringe Beimengung salzigen Wassers, z. B. in den Tiefen. Wir bemerken aber auch, dass die Cardien der Krim, welche Herr Hörnes, wie gesagt, in Ungarn nachgewiesen hat, zwar bis dorthin aber nicht nach Wien herein reichen, wo *C. apertum* und *C. conjungens* die wichtigsten Vertreter ihrer Gattung sind. Werfen wir nun einen Blick auf die Zusammensetzung dieser Tertiärstufe.

Bei Wien besteht diese Stufe aus mächtigen Lagen von blauem Thon mit Melanopsiden, Cardien und Congerien, dem Tegel von Inzersdorf, in dem man zuweilen, doch nur selten, Säugthierreste findet, der aber bei Inzersdorf in einer Tiefe von etwa 10 Klaftern von einem Sandstreifen durchzogen ist, der nivellirend auf den Unebenheiten der unteren Schichtfläche ruht und in welchem die Knochen viel häufiger sind. Auf dem Tegel liegt eine wenige Klafter mächtige Lage von Sand und von Flussgeschieben aus krystallinischem Gebirge, stark von Eisen gefärbt, dieselben Säugthierreste umschliessend. Dies sind unsere Belvederebildungen. — Begibt man sich nun gegen West, so sieht man die blauen Thone sehr rasch abnehmen, die Sande und Geschiebe dagegen eben so rasch an

Mächtigkeit zunehmen. Hinaustretend in das ausseralpine Becken, trifft man sofort auf grosse Hügelreihen, welche höher und höher ansteigend endlich eine Höhe von 1120—1130 Fuss erreichen, und bei Stettenhof sich beiläufig in dieser Höhe sogar zu einem weiten Plateau vereinigen, dessen ganze Masse aus denselben Bildungen besteht.

Diese gewaltige Zunahme der fluviatilen Aufschüttungen gegen West und das hohe Niveau, das sie erreichen, zeigt, dass der damalige Binnensee einen höhern Wasserstand und eine grössere Ausdehnung hatte, als ich in früheren Jahren annahm. Die Untersuchungen in der Gegend von Stettenhof, Weikersdorf u. s. f. haben mich gelehrt, diese grossen Aufschüttungen als die Reste eines Delta's zu betrachten, welches von einem von Westen her kommenden, grossen Strome bei seinem Eintritte in den Binnensee niedergelegt wurde. Die Mündung dieses Stromes lag nicht weit von dem jetzigen Eintritte der Donau in die Niederung bei Krems, doch in einem etwa 520—550 Fuss höhern Niveau. Es stellt sich uns daher der Tegel von Inzersdorf als Resultat der Niederschläge jener feineren Molecule dar, welche der Binnensee als Trübung schwebend fortzutragen im Stande war, während die Belvederebildungen jene gröberen Theile darstellen, die der Fluss in seinem Bette fortschob. Es ist begreiflich, dass die Masse und das Niveau des letzteren gegen Ost mit der Entfernung von der Mündung des Flusses abnimmt, so wie dass die unvollständige Scheidung, die zwischen dem alpinen und ausseralpinen Theile unserer Niederung heute noch besteht, obwohl damals zum Theile unter Wasser, dennoch hingereicht hat, um das massenhafte Hereintragen dieser fluviatilen Sande und Geschiebe in das alpine Becken zu erschweren, die Ablagerung des blauen Thones aus dem ruhigen Wasser dagegen zu fördern.

Wenn nun aber von Westen her ein so grosser Strom in unseren Binnensee mündete, muss wohl nothwendiger Weise gegen West oder Nordwest ausgedehntes Festland vorhanden gewesen sein. Auch findet man wirklich die Spuren der gleichzeitigen Landfauna (z. B. *Mast. longirostris*) gegen West oder Nordwest nicht in zusammenhängenden marinen oder lacustren, sondern nur sporadisch in fluviatilen Bildungen (Eppelsheim) wieder.

Einige Worte werden genügen, um zu zeigen, wie viele Fragen hier noch zu lösen sind. Eppelsheim, das durch seine Fauna

wie durch den Eisengehalt seiner Ablagerungen unseren fluviatilen Aufschüttungen so nahe steht, soll [1]) seine Geschiebe meist aus dem Odenwalde und aus dem Liasgebiete von Langenbrücken und Landau, also aus Süd und Ost, d. h. aus Richtungen bezogen haben, die wenigstens nicht für eine unmittelbare Verbindung mit unserem Flusse sprechen. — Das Materiale des Dinotheriensandes von Delsberg im Jura, welchen die meisten Autoren für gleich alt mit den Ablagerungen von Eppelsheim halten, ist von den Vogesen [2]), also aus dem Norden zugeführt worden, aber ich sehe nach den über das Alter von Öningen gemachten Bemerkungen keine hinreichenden Beweise mehr für die Gleichaltrigkeit der Flussbildungen von Delsberg und von Eppelsheim. — Die Gegend von Krems als die Stelle der Einmündung eines Flusses in einen Binnensee festhaltend, der Geschiebe von krystallinischen Felsarten in Menge in jener Gegend zurückliess, und dessen Ablagerungen ebenfalls durch ihre rostige Färbung ausgezeichnet sind, sollte man meinen, dass mit dieser grossen Dejection das Ende von Ablagerungen von diesem Charakter gegen Ost erreicht sei. Aber die Sande von Eggersdorf bei Gleisdorf und von St. Peter bei Graz, in welchen ich bereits das Vorkommen derselben Fauna angedeutet habe, sind von ganz ähnlicher Beschaffenheit und im Gömörer und Neutraer Comitate sind es ebenfalls ganz analoge Schichten, in denen dieselbe Fauna begraben liegt.

Es knüpft sich manches Räthsel an die hie und da in den verschiedensten Stufen des Tertiärgebirges beobachtete massenhafte Anhäufung von Landsäugthieren an irgend einem beschränkten Punkte; ich erinnere mich aber nicht, einen solchen Punkt zu kennen, an dem die Ursachen dieser Anhäufung schwerer zu begreifen wären, als bei dem in der letzten Zeit mehrfach erwähnten Dorfe Baltavár bei Vasvár. Ein weiter Strich flachen Landes besteht im westlichen Ungarn aus blauem Tegel, überlagert von Belvedere-Geschieben, scheinbar wenigstens die unmittelbare Fortsetzung der eben genannten steirischen Vorkommnisse. Bei Baltavár nun, mitten im Flachlande, mitten in dieser weiten Ausbreitung tertiärer Süsswasserschichten, ist man bei einem Strassenbaue auf eine nur

---

[1]) Sandberger, Conch. d. Mainzer Tert. Beck. S. 456.

[2]) Greppin, Notes géolog. in Denkschr. Schweiz. naturf. Ges. 1855.

wenige Zoll starke, dunkelrostbraun gefärbte Lage im Tegel gestossen, welche wie ein Beinbett mit Säugthierknochen erfüllt war. Alle Reste haben da ziemlich dieselbe Grösse; es fehlen die Spuren kleinerer Thiere gänzlich und jene der grossen Thiere, z. B. der *Proboscidier* und des *Helladotherium* sind in kleine Stücke gebrochen. Zähne, Fuss- und Handwurzelknochen, namentlich von *Hipparion*, bilden die Hauptmasse, alle grösseren Längsknochen sind zerbissen und zeigen die unzweifelhaften Spuren der Hyänenzähne. Hyänenreste selbst, sonst in unseren Tertiärablagerungen unbekannt, sind mehrfach gefunden worden. Mit einem Worte, die Reste entsprechen ganz und gar dem Inhalte einer Hyänenhöhle, aber es ist schwer zu begreifen, wie diese Reste so weit vom einstigen Festlande zur Ablagerung kommen konnten, ohne gänzlich zerstreut zu werden. Spuren eines grossen *Helix*, Schalen von Unionen und Stücke verkieselten Holzes, ganz ähnlich jenen des Belvedereschotters, sind den Knochen beigemengt. — Es ist bereits angeführt worden, dass die meisten Knochenreste, welche man aus Inzersdorf kennt, aus einer dünnen Sandleiste stammen, welche in einer Tiefe von beiläufig 10 Klaftern sich durch den Tegel hinzieht; wie diese Sandleiste, so ist offenbar das Beinbett von Baltavár durch eine Strömung vom Lande in den See getragen worden.

Diese Thatsachen werden hinreichen, um zu zeigen, dass nicht nur in der Niederung von Wien, sondern gleichzeitig in Ungarn ein weiter Binnensee bestand, in den sich ebenfalls grosse Ströme ergossen, und dass die Ablagerungen dieser Ströme dieselbe Beschaffenheit, namentlich dieselbe rostbraune Färbung haben, wie bei Eppelsheim oder bei Wien, dass also dieses letztere Kennzeichen vorläufig keinen sichern Anhaltspunkt gibt, um die Stromlinien zu verfolgen, und dass viele Studien über den Ursprung der Geschiebe in unseren fluviatilen Aufschüttungen gemacht werden müssen, bevor man hierin etwas klarer sehen kann. Für den Augenblick reichen unsere Erfahrungen noch nicht hin, um ein auch nur annäherndes Bild des damaligen Stromnetzes und damit den wahrscheinlichen Schlüssel zu der eigenthümlichen Verbreitung des *M. longirostris* zu bieten, auf welche Hr. Falconer schon im Jahre 1857 aufmerksam gemacht hat. —

Die Belvedereschichten sind die jüngsten tertiären Ablagerungen, welche aus der Gegend von Wien bekannt sind; auf ihnen

ruhen die Diluvialgebilde. Nun weiss man aber, insbesondere durch die Bemühungen des Hrn. Falconer, dass im nördlichen wie im südlichen Europa nach der Fauna mit *Mast. longirostris* eine weitere Säugthierfauna vor jener des Mammuth gelebt hat, welche durch *Mast. avernensis* und das erste Auftreten der Gattung Elephas in unserem Welttheile gekennzeichnet ist. Diese Fauna ist bei Wien noch nicht auch nur mit einiger Sicherheit nachgewiesen. Dafür bemerkt man in der Art und Weise, wie die diluvialen den Belvedere - Bildungen aufgelagert sind, eine Eigenthümlichkeit, welche geeignet ist, diese Lücke zu erklären. Das eben erwähnte Delta bei Stettenhof und Weikersdorf ist nämlich von tiefen Thalerosionen durchfurcht, die es eben gegen Osten immer mehr und mehr in Hügelreihen auflösen und in viele dieser Erosionsthäler ist Löss eingelagert. Östlich von Wiedendorf kann man sich besonders deutlich davon überzeugen, dass die losen Massen von Sand und Schotter, aus welchen das Delta besteht, vor der Ablagerung des Löss durch sehr lange Zeit den zerstörenden Einflüssen der Atmosphäre ausgesetzt gewesen sind, dass also zwischen die Zeit dieser beiden Bildungen eine Epoche fällt, während welcher hier das Land trocken war.

Eine noch ausgeprägtere Form nehmen diese Erosionen in Wien an. Hier verhüllen die diluvialen Schichten, wie ich anderswo ausführlich gezeigt habe[1]), einen langen unterirdischen Steilrand der Tertiärbildungen, welcher dem jetzigen Steilrande des rechten Donauufers nahezu parallel läuft, und welcher eine ebene, tiefere Fläche, die nur wenige Fuss unter der Sohle der heutigen Donau liegt, von einer hügeligen, höher liegenden Fläche trennt. Ohne hier die Einzelheiten dieser merkwürdigen Erscheinung wiederholen zu wollen, füge ich nur bei, dass aller Wahrscheinlichkeit nach zu dieser Zeit das Land von einem Flusse durchströmt war, der bei Wien beiläufig derselben Linie folgte wie die heutige Donau und in einem nicht sehr verschiedenen Niveau lag. —

Es folgt nun die Zeit der Diluvialbildungen, des *Elephas primigenius*, des *Rhinoc. tichorhinus* und der grossen Rinder. Unsere Niederung ist abermals von einem Süsswassersee erfüllt, in den abermals von Westen her ein grosser Strom mündet. Die sehr eigen-

[1]) Boden von Wien. S. 203—215.

thümlichen Ablagerungsverhältnisse dieses Abschnittes der geologischen Geschichte unseres Landes zu schildern, mag aber einer späteren Gelegenheit vorbehalten bleiben. Für jetzt mag es genügen, die nachfolgenden Thatsachen mit einander in Verbindung gebracht zu haben.

1. Erste Bildung der Umrisse des Wiener Beckens. Schichten von brakischem Typus bei Horn und Mölk; Braunkohle von Jauling, Hart, Schauerleiten. Erstes Auftreten von *Mast. angustidens* und *tapiroides*, *Anchitherium Aurelianense*, *Hyother. Sömmeringi*, *Hyaemoschus*, *Palæomeryx* u. A.

2. Senkungen. Eintritt des Meeres, welches wohl auch früher schon einen Theil des Beckens erfüllte. Tegelbildung in der Tiefe, Sand und Nulliporenrasen in höheren Zonen. Offene Verbindung der Meeresfauna mit dem Mittelmeere und West-Afrika. Subtropische Conchylien erscheinen in den oberen wärmeren Zonen des Meeres. Hie und da, namentlich in litoralen Bildungen, beschränkte Beimengung brakischer Formen (*C. pictum*, *C. rubiginosum* u. A.). Reste der Landfauna häufig in die Uferbildungen eingeschwemmt; sie ist dieselbe wie zuvor (Äquiv.: Meeres-Molasse der Schweiz).

3. Erhebung. Gewässer seichter, beschränkter, brakisch. Cerithiensand in geringeren Tiefen, blauer Tegel mit Zwischenlagen von Cerithiensand, mit *Phoca*, *Delphinus* u. s. w. in der Tiefe. Landsäugthiere noch immer dieselben (Äquiv.: Süsswasser-Molasse der Schweiz).

4. Nochmalige bedeutende Erhebung an einzelnen Stellen von Schichtenstörungen begleitet. Süsswassersee, in welchen von West ein grosser Strom mündet; blauer Tegel mit Cardien und Congerien bildet sich in ruhigen Tiefen, gegen West mehr und mehr von fluviatilem Sand und Geschiebe verdrängt. Neue Säugthierfauna. *Mast. longirostris*, *Hipp. gracile*, *Rhin. Schleiermacheri* u. s. w. (Äquiv.: Eppelsheim).

5. Trockenes Land, ebenfalls von einem Flusse bewässert, der von West kömmt und bei Wien in Lage und Niveau nahe mit der heutigen Donau übereinstimmt. Thalerosionen. Landfauna hier noch nicht mit Sicherheit bekannt (Äquiv.: Fauna d. *Mast. avernensis*, *faune pliocène* Lart.).

6. Binnensee; abermals mündet ein Fluss von West; er führt Schlamm, von Zeit zu Zeit Eisschollen. Neue Säugthierfauna: *Eleph. primigenius, Rhinoc. tichorhinus* u. s. w. (Äquiv.: Diluvialzeit).

Diese tabellarische Übersicht, so unvollständig sie auch sein mag, lässt keinen Zweifel über die scharfe Grenze, welche in Bezug auf die Landfauna zwischen 3 und 4 liegt, und sie zeigt zugleich, warum ich es vermeide, Worte wie „ober-miocän", „pliocän" u. s. f. zu gebrauchen, ohne zugleich den Namen eines Autors zu nennen. In der That sind diese Worte selbst von sehr hervorragenden Forschern in der neuesten Zeit in ganz verschiedenartiger Weise verwendet worden. Eine Vergleichung der Bezeichnungsweise, zu welcher man da oder dort gelangt ist, mit den oben gebotenen Resultaten wird dies auf's Deutlichste zeigen.

I. Herr Lartet ist durch das Studium der tertiären Landfaunen Frankreichs zu einer Gruppirung der dortigen Vorkommnisse gelangt, welche, wie gesagt, mit der Aufeinanderfolge in Österreich vollkommen übereinstimmt [1]). Lartet's *Miocène inférieur* fällt in einen Zeitraum, der dem hier betrachteten vorangeht. — Im *Miocène moyen* mit *M. tapiroides* und *M. angustidens*, zu dem die Faluns der Touraine, die Sande der Gegend von Orléans, im Südwesten die Faluns von Bordeaux, Sansans, Simorre u. s. w., die Ablagerungen von Käpfnach, Winterthur und Georgensgmünd gezählt werden, erkennt man sehr deutlich die Epoche, welcher unsere erste Landfauna zufällt, und welche zwischen der ersten Bildung der Umrisse unserer Niederung einerseits und der antiklinalen Faltung der Schweizer Molasse andererseits liegt.

Zu dem *Miocène supérieur* mit *M. longirostris* wird aus Frankreich mit Sicherheit nur Cucuron (Vaucluse), ausserhalb desselben, in voller Übereinstimmung mit dem hier gesagten, Eppelsheim und Pikermi gerechnet. Es ist die Periode unserer zweiten Landfauna. Herr Lartet, offenbar beeinflusst von der herrschenden Meinung von dem geringen Alter der Ablagerungen von Öningen, meint, man könne dieselben ebenfalls hieher stellen, obwohl *M. tapiroides*, der hier gefunden wurde, sonst allenthalben auf das *Miocène moyen*

---

[1]) Bul. soc. geol. 1859, XVI. 475.

beschränkt sei. Ich glaube gezeigt zu haben, dass auch Öningen zum *Miocène moyen* gehört.

Lartet's *Pliocène* entspricht dem Zeitraume, welchen ich in der vorangehenden Übersicht mit 5 bezeichnet habe. —

II. Ziehen wir zunächst, den österreichischen Vorkommnissen näher rückend, die umfassenden Untersuchungen des Herrn Osw. Heer zu Rathe. Fünf Stufen unterscheidet derselbe [1]) im dortigen Molassengebirge, und ich glaube, dass das bisher Angeführte hinreichen wird, um ausser Zweifel zu setzen, dass die jüngste dieser Stufen, die obere Braunkohlenbildung oder Öninger Stufe, älter sei als Inzersdorfer Tegel und Belvedere-Schichten und älter als die Fauna mit *Mast. longirostris*. Sie entspricht dem *Miocène moyen* Lartet's, und wenn Öningen von Osw. Heer „ober-miocän" genannt wird, so hat dieses Wort eben hier eine andere Bedeutung als bei Lartet; Heer's ober-miocän macht einen Theil von Lartet's mittel-miocän aus.

Zwischen Öningen einerseits und Utznach mit Dürnten andrerseits liegt eine noch viel bedeutendere Kluft als man allgemein anzunehmen scheint; es fehlt zwischen beiden das ganze „Ober-miocän" Lartet's, die ganze Fauna mit *Mast. longirostris*, genau so wie bei uns zwischen dieser Fauna und der Diluvialzeit das ganze Niveau von Utznach und Dürnten fehlt. Es scheinen überhaupt aus dem Horizonte mit *Mast. longirostris* bis jetzt erst wenige Pflanzenreste zur Untersuchung gekommen zu sein. In der Schweiz wird man kaum viel davon finden und auch gegen Nord gehören, wie aus Herm. v. Meyer's zahlreichen Bestimmungen von Säugthierresten hervorgeht, bei weitem die meisten, wenn nicht alle Vorkommnisse bis Eppelsheim noch unserer ersten Fauna, also älteren Stufen an.

Im Wiener Becken selbst wären es zunächst die Sandstein-Knauer in dem Congerientegel des Arsenals bei Wien, welche nochmals untersucht und strenge von den ähnlichen pflanzenführenden Knauern aus dem brakischen Tegel von Hernals geschieden werden müssten, dann die Braunkohlen von Zillingthal und der Gegend von Gaja, welche Aufschluss geben könnten. Es bleibt also noch eine ganze Flora zu entdecken, welche im Alter zwischen Öningen, Käpfnach u. s. w. einerseits und Utznach, Dürnten und

---

[1]) Klima und Vegetations-Verhältnisse d. Tertiärlandes, S. 4.

dem Sansino andererseits fällt, von der aber nicht zu vermuthen ist, dass sie einen besonders abweichenden Charakter zeigen wird, da einerseits die wenigen Reste vom Arsenale nach Ettingshausen sehr an Öningen erinnern und andererseits durch Heer u. A. bekannt ist, dass auch die Flora des Sansino noch viel mit Öningen gemein hat.

Wenn man sich die eigenthümliche Thatsache in's Gedächtniss ruft, dass von den Säugthieren, welche in unsere marinen Tertiärschichten eingeschwemmt wurden, nicht nur alle längst erloschen sind, sondern dass seither so viele andere Landfaunen hier gelebt haben, und ebenfalls nach einander erloschen sind, während von den Seethieren der damaligen Zeit noch eine so grosse Anzahl lebend angetroffen wird, so kann man sich kaum des Gedankens erwehren, dass dieser wiederholte Untergang der grossen Landthiere in ihrer Abhängigkeit von leichter veränderlichen, äusseren Umständen seine Ursache habe. Was uns zunächst als ein solcher veränderlicher Umstand entgegen tritt, ist die Pflanzenwelt von der sie leben und nach den ausführlichen Nachrichten, welche uns Falconer kürzlich über die Nahrung der Elephanten gegeben hat[1], dürfte man sich wohl an den Botaniker die Frage erlauben, ob es analoge Futterkräuter und Bäume gebe, welche in Menge durch alle Stufen hindurch reichen, in denen *Mast. angustidens* und *M. tapiroides* vorkommen, und welche jüngeren Bildungen, z. B. dem Sansino fehlen.

Falconer lehrt, dass von den mannigfaltigen Formen, welche die indischen Sal-Wälder bilden, nur einige wenige es seien, welche dem Elephanten in grösserem Massstabe zum Futter dienen, und es würde ein eigenthümliches Licht auf die Verhältnisse der jüngeren Tertiärzeit werfen, wenn es sich z. B. zeigen würde, dass bei der grossen Veränderung der Flora, welche nach Heer's Untersuchungen (S. 37) die Flora der Öninger Stufe von der vorhergehenden trennt, die Pflanzenfresser unserer ersten Fauna sich darum erhalten haben, weil ihre Nahrungspflanzen nicht von dieser Veränderung betroffen wurden. Ich sehe wenigstens vorläufig keine andere Erklärung für die ziemlich auffallende Thatsache, dass diese Veränderung der Flora nicht von irgend einer nachweisbaren Veränderung der Landfauna begleitet ist. —

---

[1]) Nat. hist. Review, 1863, p. 101—114.

III. Im westlichen Deutschland hat die neueste Gliederung der mittleren und oberen Tertiärschichten F. Sandberger geliefert[1]). Der Dinotherien-Sand von Eppelsheim ist hier ganz richtig mit dem Dinotheriensande und den Congerienschichten des Wiener Beckens über das Niveau von Öningen gestellt, wenn aber Sandberger diese Stufe von Eppelsheim pliocän nennt, so gewinnt dieses Wort abermals eine andere Bedeutung, als es bei Lartet hat. Meine Zweifel in Bezug auf die Ablagerungen bei Delsberg habe ich bereits ausgedrückt. Bei der grossen Wichtigkeit, welche bei dem Studium der westdeutschen Tertiärbildungen die Reste von Land- und Süsswasser-Mollusken erlangen, darf man wohl nicht übersehen, dass *Melania Escheri* auch bei uns bisher nur im Gebiete der ersten Landfauna und niemals in einer höheren Schichte vorgekommen ist; eine hochgethürmte *Melania*, welche vor kurzer Zeit im Congerientegel an der eisernen Brücke in Gumpendorf gefunden wurde, ist von dieser specifisch verschieden. Seitdem Sandberger gezeigt hat (a. a. O. S. 92), dass *Mel. aquitanica* Noulet mit *Mel. Escheri* identisch sei, tritt die Ähnlichkeit der Vorkommnisse des Gers-Departements mit dem Gebiete unserer ersten Fauna noch mehr hervor, und wird es vielleicht einmal möglich sein, in jener Gegend die untergeordneten Verschiedenheiten, die sich zwischen einzelnen Fundorten zeigen, in Gruppen zu sondern, die den verschiedenen Schichtengruppen entsprechen, durch welche bei uns die erste Landfauna hindurchgreift.

Ich erachte es nicht für nöthig, in weitere Vergleichungen einzugehen, nachdem ich bereits erwähnt habe, dass bei weitem der grösste Theil, z. B. der baierischen Tertiärbildungen, wie Georgensgmünd u. A. in das Bereich unserer ersten Landfauna und folglich höchst wahrscheinlich vor die Bildung der antiklinalen Linie fallen. —

Östlich von unserem Becken lassen die älteren Arbeiten von Eichwald, jene Nordmann's und die in der neuesten Zeit an die Petersburger Akademie gekommenen Nachrichten keinen Zweifel über das Vorkommen unserer ersten (z. B. *M. tapiroides*), so wie unserer zweiten Landfauna übrig, und es lässt sich mit vieler Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass ihre Aufeinanderfolge bei der sonstigen sehr grossen Ähnlichkeit der südrussischen Tertiärbil-

---

[1]) Die Conchyl. d. Mainzer Tertiär-Beckens, 4. Wiesbaden 1863.

dungen mit den unsrigen, sich als dieselbe herausstellen wird. Dass Hörnes gezeigt hat, dass die Cardien der Krim in den Congerienschichten Ungarns vorkommen, und dass nach meiner Ansicht Pikermi in das Niveau von Baltavár, d. h. in unsere zweite Landfauna zu reihen sei, habe ich bereits erwähnt. —

Nachdem wir in Kenntniss aller dieser Thatsachen gelangt sind, kann es wohl als feststehend angesehen werden, dass während der jüngeren Tertiärzeit durch ganz Mitteleuropa hin öfter als man in früheren Jahren anzunehmen pflegte, ein gänzliches Verdrängen einer Landfauna und ein Auftauchen einer neuen Landfauna erfolgt ist. Nicht einzelne Arten, ich wiederhole es, werden durch andere ersetzt, sondern die ganze Vergesellschaftung verschwindet und es tritt eine neue an ihre Stelle. Einzelne dieser Vergesellschaftungen überdauern bedeutende physische Veränderungen, ohne in merkbarer Weise von denselben beeinflusst zu werden und ohne während der sehr langen Zeitdauer, welche zwischen diesen Veränderungen liegt, die mindeste Schwankung ihrer Artmerkmale zu verrathen. Das *Anchitherium Aurelianense* oder das *Mastodon angustidens* unserer Braunkohlen unter den marinen Schichten, ihre Reste aus marinen Bildungen und jene aus den brakischen Ablagerungen stimmen auf das Vollständigste überein. Nun folgt eine physische Veränderung, der diese ganze Fauna unterliegt und eine neue tritt an ihre Stelle. Wir können uns deutlich davon überzeugen, dass physische Veränderungen vorkommen, ohne dass die Säugthiere des Landes von ihnen sehr afficirt werden, aber wir sehen keine Veränderung der Thierwelt ohne eine Veränderung der äusseren Umstände, ohne eine erkennbare äussere Episode eintreten.

Dass in der That äussere Veranlassungen es waren, welche diesen Veränderungen der organischen Welt zu Grunde lagen, geht am schlagendsten daraus hervor, dass man nicht nur die Natur mancher derselben beiläufig kennt, sondern dass man sieht, dass die verschiedenen Abtheilungen der Thierwelt je nach der Verschiedenheit ihre Wohnsitze davon beeinflusst wurden. Für die Verschiedenheit, die sich in dieser Beziehung zwischen den Bewohnern grösserer oder geringerer Meerestiefen kundgibt, glaube ich bei einer früheren Gelegenheit hinreichende Belege beigebracht zu haben. In den jüngeren Bildungen, welche uns hier beschäftigen,

tritt dieselbe Thatsache durch die gänzliche Verschiedenheit hervor, welche in Bezug auf die Veränderungen der das Wasser bewohnenden und der das Land bewohnenden Thiere herrscht, wie das Hindurchgreifen unserer ersten Landfauna durch Süsswasser-, marine und brakische Schichtengruppen beweist.

Diese Erfahrungen stehen nun den vielfach vertretenen Ansichten von einer fortdauernden Umänderung der Artmerkmale „durch natürliche Auswahl“ in sehr auffallender Weise entgegen, und zeigen, dass die Artmerkmale eine jedenfalls sehr grosse Beständigkeit besitzen. In der That lassen sie sich mit dem Gedanken an eine fortdauernde Umänderung der Artmerkmale nur unter der Annahme vereinigen, dass die Zeit, welche z. B. von dem Beginne der Bildung der Braunkohle von Jauling und Leiding bis zum Eintritte der marinen Bildungen, von da bis zur Bildung der brakischen Schichten und von da bis zum Schlusse dieser Bildungen zusammengenommen verfloss, immer noch zu klein sei, um eine solche Umänderung zur Äusserung gelangen zu lassen, dass aber zwischen dem Schlusse dieser Bildungen und dem Beginne der Congerienschichten ein ausserordentlich langer Zeitraum liege, lang genug, um durchgreifende, zum Theile sogar generische Änderungen in allen früheren Arten zu veranlassen, und dass während dieses Zeitraumes, der so lang war, dass die Dauer der Ablagerungen gegen denselben verschwindend klein war, in ganz Mitteleuropa gar keine Ablagerung irgend welcher Art erfolgt sei. Eine solche Voraussetzung muss aber als eine gezwungene und naturwidrige zurückgewiesen werden. Es gibt in der That häufig Lücken in den Schichtgebilden, durch die hie und da ganze Faunen einem Landstriche unbekannt bleiben können, und ich glaube eben gezeigt zu haben, wie die Fauna der ersten Elephanten für unsere Niederung und die Fauna von Eppelsheim für die Schweiz vorläufig entfällt. Aber wir sind nicht berechtigt, für ganz Mitteleuropa zwischen je zwei Faunen eine Lücke von so gewaltigem Massstabe anzunehmen. So grosse Lücken können wir höchstens für die Meeresfauna und nur auf beschränktem Gebiete zugeben; es ist z. B. seit unseren marinen Bildungen von Baden u. s. f. thatsächlich keine andere marine Bildung in unserer Niederung vorgekommen und sollte wieder einmal Meer in diese Gegend treten, so würde die Lücke eine grosse sein; für die Landfauna aber, der viel mannigfaltigere Mittel zur Erhaltung geboten sind,

indem ihre Reste in Fluss-, See- und in den Meeresbildungen der Küste getroffen werden, so grosse Lücken für ganz Mitteleuropa voraussetzen, das hiesse den Weg ruhiger Induction verlassen.

In den folgenden Betrachtungen scheint mir sogar ein unmittelbarer Beweis für die Unrichtigkeit einer solchen Anschauungsweise zu liegen.

Herr Ramsay, dessen Genauigkeit in stratigraphischen Beobachtungen allgemein anerkannt ist, hat kürzlich [1]) gezeigt, dass jede der paläozoischen Meeresfaunen Grossbritanniens durch eine Störung der Schichten von der nächstfolgenden getrennt sei, und hat geschlossen, „dass die Aufrichtung, Biegung und Dislocation der Schichten und die grosse Denudation, welche sie vor ihrem neuerlichen Untertauchen erlitten, im Allgemeinen einen Zeitraum vorstellen, der länger sei als jener, der von der Ablagerung dieser gestörten Schichten oder der nicht conform darauf ruhenden Schichten in Anspruch genommen wurde". Hiermit werden also lange dauernde Trockenlegungen des Meeresgrundes vorausgesetzt. Nehmen wir nun, um von den ärmeren, älteren Faunen nicht zu sprechen, an, die Zeit, welche zur Ablagerung der Llandeilo- und Caradoc-Schichten nöthig gewesen ist, sei $= a$. Dieser Zeitraum war nicht lang genug, um die fortdauernde Änderung der Art-Merkmale zur Geltung zu bringen, da nun aber fast alle Arten der folgenden Llandovery-Lagen verschieden sind und diese Verschiedenheit nur das Product der unaufhörlich wirkenden „natürlichen Auswahl" sein soll, müsste die Zeit der Trockenlegung zwischen beiden Schichtengruppen unverhältnissmässig viel länger als a, also mindestens z. B. $= 1000 a$ sein. Nennen wir den Zeitraum der Bildung der unteren Llandovery-Schichten b, so sind wir zur Annahme einer verhältnissmässig eben so grossen Lücke zwischen ihnen und dem oberen Llandovery genöthigt u. s. f. Mit einem Worte, es müsste während der paläozoischen Zeit, da die Faunen in Böhmen, in Amerika, kurz allenthalben eben so scharf, ja oft noch viel schärfer sich von einander trennen als in England, jeder Fleck der Erdoberfläche, tausend oder noch viel mehrmal länger trocken gelegen haben, als er untergetaucht war. Sehen wir nun ganz davon ab, dass

---

[1]) Quart. Journ. geol. Soc. XIX. Anniversary Adress of the President. p. XXXVI—LII.

damals aller Wahrscheinlichkeit nach die Continente minder ausgedehnt waren als heute, und sagen wir, das Verhältniss von Wasser zu Land sei nur 2 : 1 gewesen, was noch nicht einmal heute erreicht ist, so ist im Durchschnitte jeder Fleck der Erdoberfläche mindestens zweimal so lang untergetaucht gewesen, als er trocken lag, was den eben angeführten Ansichten geradezu widerspricht. —

Andererseits kann eben so wenig geleugnet werden, dass der Gesammtcharakter jeder neu auftretenden Landfauna jenem der nächst vorhergehenden verwandt ist. Jede derselben steht mit der vorhergehenden in deutlich vicarirenden, d. h. stellvertretenden Beziehungen, und ist für alle unsere jüngeren Landfaunen, z. B. die Familie der Proboscidier ein eben so hervorragender und sie alle verbindender Typus, als es die Edentaten für einen grossen Theil von Amerika oder die Eplacentalen für Australien in den aufeinanderfolgenden Faunen dieser beiden Welttheile sind.

Einen annähernden Begriff von dem Grade der Verschiedenheit, welcher zwischen je zwei der hier besprochenen Faunen herrscht, macht man sich, wenn man die heutige tropische Landfauna Afrikas mit jener Indiens vergleicht. Hier wie dort gibt es Elephanten, Nashörner, grosse Katzen und eine bedeutende Anzahl anderer übereinstimmender Gattungen, welche durch verschiedene Arten vertreten sind, bei sonst gleichem Gesammtcharakter der Fauna, der auch nicht gestört wird, indem einzelne Gattungen nur einem Gebiete zukommen, wie Hippopotamus oder Tapir. Darum stehen sich doch diese beiden Faunen unvergleichlich viel näher, als sie z. B. den amerikanischen oder den australischen stehen. Sie sind gleichsam Zweige desselben Baumes und wer sich nicht von dem Beobachtbaren allzuweit entfernen will, wird mehr und mehr geneigt diesen Zusammenhang als einen genetischen zu betrachten.

Das Verhältniss zweier auf demselben Gebiete nach einander folgenden Landfaunen zu einander ist, wie gesagt, ziemlich dasselbe, wie jenes zwischen diesen beiden neben einander bestehenden Faunen, doch scheint es, als könne man in dem ersteren Falle noch eine Beziehung auffinden, welche zwischen lebenden Faunen noch nicht, oder wenigstens nicht so deutlich beobachtet wurde.

In der Art und Weise wie auf Anchitherium Hippotherium, auf dieses das Pferd, oder wie auf Moschus die Antilopen, auf diese die Rinder folgen, oder wie in dem Übergange von dem verticalen

zum horizontalen Zahnwechsel sich eine Reihe durch Dinotherium und Mastodon zu dem jüngeren und abweichendsten Genus *Elephas* bildet, mag man vielleicht eine beständige Tendenz erkennen, durch welche die Merkmale jedesmal nach derselben Richtung abgelenkt würden, d. h. es scheint in umschränkterem Formenkreise und in kürzeren Zeitläuften, wenn auch minder auffallend, jene selbe Erscheinung hervorzutreten, von der die Verknöcherung der Wirbelsäule bei den Ganoiden und die Complication der Lobenlinie bei den Ammonitiden bekannte Beispiele sind. —

Diese Überlegungen führen zu einem scheinbaren Widerspruche. Die Nöthigung, zuzugeben, dass keine durchgreifende Veränderung der Faunen ohne eine äussere Veranlassung beobachtet sei, scheint sich nicht vereinigen zu lassen mit dem genetischen Zusammenhange derselben, aber jene Fachmänner, die sich am eindringlichsten mit dem Studium des organischen Lebens der Festländer beschäftigt und in neuester Zeit ihre Meinung über diese Frage ausgesprochen haben, sind auf verschiedenen Wegen zu diesem selben Gegensatze gelangt. Oswald Heer gibt[1]) den genetischen Zusammenhang jetzt lebender und tertiärer Arten zu, unter der Voraussetzung, dass zu einer bestimmten Zeit eine Umprägung der Typen stattgefunden habe. Wesentlich dieselbe ist die aus einer Vergleichung der lebenden und fossilen Proboscidier gezogene Ansicht Falconer's[2]), in so ferne wenigstens, als sie zugleich den genetischen Zusammenhang zugibt und die fortdauernde Einwirkung der natürlichen Auswahl leugnet. Beiden Forschern hat sich die Nothwendigkeit aufgedrängt, anzunehmen, dass die Zeit, während welcher eine neue Art sich formt (wenigstens in der Regel), sehr kurz sei, im Vergleiche zu jener Zeit, während welcher sie mit constanten Merkmalen andauert.

Dieser letztere Satz, in welchem Falconer und Heer übereinstimmen, wenn er auch von keinem der beiden Autoren in dieser Gestalt ausgesprochen worden ist, steht auch in vollstem Einklange mit den Anschauungen, zu welchen ich bei der Untersuchung unserer Tertiärfaunen gelangt bin. Mit demselben scheint

---

[1]) Klima und Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes. S. 56. 1860.

[2]) Quart. Review, 1863, p. 77—81.

aber zugleich die Grenze dessen erreicht, was sich mit einiger Sicherheit folgern lässt und von diesem Punkte an beginnen unsere Ansichten zu divergiren. Was mich wenigstens betrifft, so meine ich, dass, wie bereits erwähnt worden ist, eine „Umprägung" der Arten nicht von selbst, z. B. nach den Gesetzen der Phyllotaxis (um Falconer's Gleichniss zu benützen), erfolgt ist, sondern dass stets ein äusserer Anstoss durch Veränderung der Existenzbedingungen gegeben wurde. Ob die „natürliche Auswahl" für kürzere Zeit zum Behufe der Anbequemung an die neuen Verhältnisse wirksam wurde, bis die neue feste Form gefunden war, oder welche Kräfte überhaupt hiebei in's Spiel kamen, darüber zu urtheilen, sehe ich noch keinen Anhaltspunkt.

Über die Familie der Rissoiden.

II. Rissoa.

Von **Gustav Schwartz v. Mohrenstern.**

(Fortsetzung zu der im XIX. Bande der Denkschriften erschienenen ersten Abhandlung über die Familie der Rissoiden I. *Rissoina.*)

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten, von Dr. Hörnes am 15. Mai 1863 vorgelegten Abhandlung.)

Als vor fünf Jahren der erste Theil dieser Arbeit, welcher den allgemeinen Theil über die Familie der Rissoiden und das erste Geschlecht Rissoina enthält, vorgelegt wurde, hatte Herr v. Schwartz bereits die übrigen Geschlechter bearbeitet; allein es lag ihm wesentlich daran, durch genaue anatomische Untersuchungen sich über das Verhältniss der Beschaffenheit des Thieres zu dem der Schale zu überzeugen.

Diese Untersuchungen, welche Herr v. Schwartz demgemäss an Thieren, Gehäusen und Deckeln von Arten aus verschiedenen Gruppen dieser Familie seither angestellt hat, haben demselben nun in der That zunächst die sichere Überzeugung verschafft, dass die 532 Arten von Gasteropoden, welche als Rissoen beschrieben wurden, nicht nur nach den charakteristischen Merkmalen der Thiere in bestimmte Gruppen zerfallen und sich darnach in eine Anzahl wohlbegründeter Gattungen, wie sie theilweise Henry und Arthur Adams in ihrem Werke „*Genera of recent Mollusca*“ angenommen haben, eintheilen lassen, sondern auch zu dem Ergebniss geführt, dass auch ohne Berücksichtigung der anatomischen Gattungscharaktere des Thieres die Arten sich schon nach der äusseren Form und Verzierung des Gehäuses mit Bestimmtheit generisch deuten und in die ihnen gebührende Stelle im Systeme einreihen lassen. Dies letztere Ergebniss brachte namentlich den Gewinn, auch die nur in fossilen Exemplaren bekannten Arten, bei denen man sich auf die äusseren Charaktere des Gehäuses angewiesen sieht, nach ihren natürlichen Verwandtschaften vollständig ordnen zu können.

Von den 532 Arten, welche, wie gesagt, bisher theils nach lebenden, theils nach nur im fossilen Zustande bekannten Formen von den verschiedenen Conchyliologen insgesammt unterschieden worden sind, wurden in der bereits veröffentlichten ersten Abtheilung dieser Arbeit 63 in die Gattung *Rissoina* übertragen, 95 kommen in die Gattung *Rissoa*, von welcher jedoch 48 Synonyme sind und 128 in die Gattung *Alvania*, von welcher ebenfalls 46 Synonyme sind; sonach beschränkt sich die Zahl der Arten der engeren Gattung *Rissoa* mit dem ursprünglichen Gattungscharakter nach Fréminville auf 47 und jene der Gattung *Alvania* nach *Risso* auf 82 wohlausgeprägte Arten. Wenn die eben angeführten Zahlen nicht mit den Angaben der ersten Abhandlung vom Jahre 1860 vollkommen übereinstimmen, so liegt der Grund nur darin, dass die Arten der damals schon bekannten und aufgestellten Rissoinen hier nicht mitgezählt wurden, ferners dass seit jener Zeit manche *Rissoa* neu dazu gekommen, dagegen andere wieder von ihnen getrennt wurden; es beträgt die Zahl der ausgeschiedenen und in andere Gattungen übertragenen Arten allein 97.

Genus Rissoa Fréminville.

Char. Testa oblonga, imperforata, longitudinaliter costata, apertura ovata, integra, marginibus conjunctis, labro paullulum expanso, varice incrassato, intus laevi; columella interdum subplicata; lineis longitudinalibus rufo-bruneis vel maculis flammulatis ornata.

Operculum spiratum, corneum, nucleo lateriali. Animal postice unico cirrho praeditum.

Schale verlängert oder oval, in der Regel ungenabelt, längsgerippt; Mündung oval oder rundlich, ganzrandig mit zusammenhängendem, etwas erweitertem Mundsaume; Aussenlippe durch einen Wulst verdickt, innen glatt; Spindel bei einigen Arten unten etwas faltenartig abgebogen.

Die Oberfläche des Gehäuses erscheint bei den meisten Arten mit gelbbraunen Längslinien oder mit flammenartigen Flecken verziert, seltener mit farbigen Binden umgürtet.

Der Deckel ist sehr dünn, hornartig, spiral gebaut, mit seitenständigem Kerne.

Thier mit nur einem einzigen fadenförmigen Schweifanhang (Schweiffilament) versehen.

Die Rissoen des engeren Gattungsbegriffes sind Meeresbewohner, und zwar vorzugsweise Bewohner von Gewässern mit normalem Salzgehalt.

In der heutigen Lebenswelt gehören sie ausschliesslich den gemässigten Klimaten der nördlichen Hemisphäre an. Im fossilen Zustande sind sie von den unteren Ablagerungen der Tertiärperiode an nachgewiesen. Ihr Vorkommen in der Secundärperiode ist zweifelhaft. Die wenigen Arten von Gasteropoden aus Jura und Kreidegebilden, welche bisher als Rissoen aufgeführt wurden, tragen vielmehr einen von der Gestalt der typischen Rissoen so entschieden abweichenden Charakter, dass sie jedenfalls anderen Gattungen zugewiesen werden müssen. Dass ihre eigentliche Heimat der südliche Theil der nördlich gemässigten Zone ist, zeigt der Formenreichthum des Mittelmeeres, in welchem die meisten grössten und entwickeltsten Arten vorkommen; jemehr sie sich nach Norden von dieser gemässigten Zone entfernen, um so ärmer wird die Gattung an Arten; sie verlieren zugleich die lebhaften Farben und werden dünner in der Schale. Die Rissoen des britischen Meeres stehen in dieser Hinsicht denen des Mittelmeeres entschieden nach, und noch bemerkbarer wird der Unterschied weiter nördlich gegen den Polarkreis, wo die Gattung endlich gänzlich erlischt. Ähnliche Erscheinungen beobachtet man, wenn man sich von der gemässigten Zone in der Richtung gegen Süden entfernt. Mit der höheren Wärme des Meeres sieht man die Zahl der Arten bis auf wenige Vertreter sich rasch vermindern. Diese wenigen obschon noch immer vom starken Gehäusebau und lebhafter Färbung, zeigen stets ein verkümmertes oft auch verkrüppeltes Aussehen. Sie besitzen nie jene Grösse und Üppigkeit, welche überhaupt Thiere zeigen, die in dem ihrer Organisation günstigen Klima leben. Aus den eigentlichen Tropenmeeren sind bis jetzt noch keine echten Rissoen bekannt geworden, und die Sandproben, welche die Novara-Expedition von den verschiedenen Küsten der Südsee-Inseln mitgebracht hat, ergaben bei der Untersuchung nicht eine Spur von einer echten *Rissoa*. Es fanden sich in demselben nur drei Exemplare der Gattung *Alvania* neben mehr als 60 Exemplaren der Gattung *Rissoina*, welche letztere in jenen warmen Meeren ein-

heimisch ist, dagegen aber in den Meeren der gemässigten Klimate nur vereinzelt und ausnahmsweise vorkommt.

Was die Art des bathymetrischen Vorkommens der Rissoen betrifft, so findet man sie in allen Tiefenregionen des Meeres von der Linie der niederen Ebbe an bis zur Tiefe von 80 Faden; die meisten Arten aber sind in der Laminarien- und in der Corallinenregion zu Hause. Pflanzenfresser gleich den übrigen Rissoiden, sind sie an tangreichen Stellen gewöhnlich am zahlreichsten und erreichen daher in der sublitoralen Zone ihr Maximum.

Die Thiere der Gattung *Rissoa* sind gleich wie die der übrigen Gattungen der Familie von getrenntem Geschlechte. In ihren Weichtheilen weichen sie von denen der Gattung *Rissoina* nicht wesentlich ab, nur sind sie im Verhältniss zu den Gehäusen etwas grösser; ihrer lebhaften munteren Bewegung wie ihrer Lebensweise und besonderen Eigenschaften wurde schon in der ersten Abhandlung Erwähnung gethan.

Die Arten der Gattung *Rissoa* lassen sich nach den besonderen je einer gewissen Anzahl von Formen gemeinsamen Merkmalen des Gehäuses in drei leicht zu charakterisirende Gruppen ordnen.

Erste Gruppe: Arten, deren Spindel unten etwas faltenartig abgebogen ist. Aussenlippe mit drei gelbbraunen Flecken; Windungen mit farbigen Längsstreifen oder Flammen.

Rissoa auriscalpium Linné, *R. elata* Phil., *R. oblonga* Desm., *R. grossa* Mich., *R. venusta* Phil., *R. monodonta* Biv., *R. membranacea* Adams, *R. octona* Nils., *R. cornea* Lovén, *R. albella* Lovén, *R. Sarsii* Lovén.

Zweite Gruppe: Arten, deren Aussenlippe zwei farbige halbmondförmige Flecken oder nur einen dunkeln Fleck zeigt. Die Windungen mit farbigen durchlaufenden oder unterbrochenen Querbinden; seltener geflammt.

Rissoa parva Da Costa, *R. Dolium* Nyst., *R. Lachesis* Bast., *R. exigua* Eichw., *R. marginata* Mich., *R. interrupta* Adams, *R. variegata* Adams, *R. nana* Lam., *R. misera* Desh., *R. inconspicua* Alder, *R. Ehrenbergi* Phil., *R. pulchella* Phil., *R. plicatula* Risso, *R. simplex* Phil., *R. radiata* Phil., *R. lineolata* Phil.

Dritte Gruppe: Arten, deren Schalenoberfläche oder deren Spiralstreifen vertieft punktirt sind:

a) Verlängerte Formen.

Rissoa similis Scacchi, *R. antiqua* Bon., *R. Sulzeriana* Risso, *R. Clotho* Hörn., *R. costulata* Alder, *R. decorata* Phil., *R. Guerini* Recluz, *R. variabilis* Mühlfeld.

b) Verkürzte Formen. Aussenlippe auch an der Innenseite verdickt.

Rissoa turbinata Lam., *R. turricula* Eichw., *R. ventricosa* Desm., *R. splendida* Eichw., *R. lilacina* Recluz, *R. rufilabrum* Leach., *R. violacea* Desm., *R. porifera* Lovén.

XIV. SITZUNG VOM 21. MAI 1863.

Das c. M., Herr Dr. J. Czermak in Prag, übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Sphygmische Bemerkungen".

Das w. M., Herr Hofrath J. Hyrtl, legt eine Abhandlung vor: „Über die accessorischen Strecksehnen der kleinen Zehe und ihr Verhalten zum *Ligamentum interbasicum dorsale* der zwei letzten Mittelfussknochen".

Das c. M., Herr Prof. K. Peters, übergibt eine Abhandlung über „A. Stromeyer's Analyse des Minerals Szajbelyit".

Herr Dr. G. Tschermak überreicht die Fortsetzung seiner Abhandlung über „einige Pseudomorphosen" nebst einer Notiz „über die Krystallform des Cocaïns".

Herr Director E. Fenzl legt das vom Generalsecretär der k. k. Gartenbau-Gesellschaft, Herrn J. G. Beer, herausgegebene Werk: „Beiträge zur Morphologie und Biologie der Familie der Orchideen" vor und bespricht den Inhalt desselben.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Annalen der Chemie und Pharmacie, von Wöhler, Liebig, Kopp. N. R. Band L, Heft 1. Leipzig & Heidelberg, 1863; 8°

Alpenverein, österreichischer: Mittheilungen. Redigirt von Edm. v. Mojsisovics und P. Grohmann. I. Heft. Mit Holzschnitten und 3 panoramatischen Ansichten. Wien, 1863; 12°

Astronomische Nachrichten. Nr. 1417—1418. Altona, 1863; 4°

Beer, J. G., Beiträge zur Morphologie und Biologie der Familie der Orchideen. Wien, 1863; Folio.

Berlin, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 186²/₃; 4°

Bibliothèque Universelle de Genève: Archives des sciences physiques et naturelles. N. P. Tome XVIe. Nr. 64. Genève, Lausanne, Neuchatel, 1863; 8°

Buchner, Otto, Die Meteoriten in Sammlungen, ihre Geschichte, mineralogische und chemische Beschaffenheit. Leipzig, 1863; 8°.

Cosmos. XIIe Année, 22e Vol., 16e & 20e Livraison. Paris, 1863; 8°.

Gesellschaft, königl. ungarische, naturwissenschaftliche, zu Pest: Jahrbücher. IV. Bd., 1. und 2. Heft. 1857—1859; 8°. — Mittheilungen. 1860, 1.—3. Heft; 1861. II. Bd., 1. Heft. 8°. — Original-Abhandlungen aus dem III. Bande der Jahrbücher in deutscher Übersetzung. Pest, 1858; 8°. — Ungarns vorzüglichste Steinkohlenlager in chemischer und technischer Beziehung. Untersucht durch Karl Nendtvich. (Separatabdruck aus dem II. Bande der Jahrbücher der königl. ungar. naturwissensch. Gesellsch.) 8°.

— physikalisch-medicinische: Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. III. Band, 3. und 4. Heft. Würzburg, 1863; 8°. — Würzburger medicinische Zeitschrift. IV. Band, 2. Heft, Würzburg, 1863; 8°.

Giessen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1861—1863. 4° und 8°.

Greifswald, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1862. 4° und 8°.

Haughton, John, Rainfall and Evaporation in St. Helena. Dublin, 1862; 8°.

— Samuel, On the Shower of Aëroliths that fell of Killeter, Co. Tyrone, on the 29th of April, 1844. (From the Philosophical Magazine for January 1862.) 8°. — Experimental Researches on the Granits of Ireland. Part III: On the Granites of Donegal. (From the Quarterly Journal of the Geological Society, for November 1862.) 8°.

Heidelberg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften für das Jahr 1862. 8°.

Hochstetter, Ferd. v., Neu-Seeland. Mit 2 Karten, 6 Farbenstahlstichen, 9 grossen Holzschnitten und 89 in den Text eingedruckten Holzschnitten. Stuttgart, 1863; gr. 8°.

Jahrbuch, Neues, für Pharmacie und verwandte Fächer von F. Vorwerk. Bd. XIX, Heft 4. Speyer, 1863; 8°.

Königsberg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1862. 4° und 8°.

Land- und forstwirthschaftliche Zeitung. XIII. Jahrgang. Nr. 15. Wien, 1863; 4°

Martius, Karl Friedr. Phil. v., *Glossaria linguarum Brasiliensium.* Erlangen, 1863; 8°

Mondes, (Les), Revue hebdomadaire des sciences par M. l'Abbé Moigno. Ire Année, Tome I^r^, 14e Livraison. Paris, Tournai, Leipzig, 1863; 8°

Moniteur scientifique, (Le), par M. Quesneville. Tome V^e^, Année 1863, 154e Livraison. Paris, 1863; 4°

Société Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. VIIe Année, Nr. 1. Constantinople, 1863; 4°

Society, The Royal Dublin —: Journal. Vol. IV, Nr. 26—28. Dublin, 1863; 8°

— The Asiatic —, of Bengal: Journal. 1862, Nr. III und IV. Calcutta; 8°

— The Geological —, of Dublin: Journal. Vol. IX. Part 2, 1861—62. Dublin, 1862; 8°

Verein, physikalischer, zu Frankfurt a. M.: Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1861—1862. 8°

— naturhistorisch-medizinischer, zu Heidelberg: Verhandlungen. Band III, 1. 1863; 8°

Vierteljahresschrift, österreichische, für wissenschaftliche Veterinärkunde. XIX. Band, 2. Heft. (Jahrg. 1863, II.) Wien, 1863; 8°

Wiener medizinische Wochenschrift. XIII. Jahrgang, Nr. 20. Wien, 1863; 4°

Wochen-Blatt der k. k. steierm. Landwirthschafts-Gesellschaft. XII. Jahrgang, Nr. 15. Gratz, 1863; 4°

Über die accessorischen Strecksehnen der kleinen Zehe, und ihr Verhalten zum Ligamentum interbasicum dorsale *der zwei letzten Mittelfussknochen.*

Von dem w. M. Professor **Hyrtl.**

(Mit 2 Abbildungen.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 15. Mai 1863.)

Die kleine Zehe besitzt bekanntlich eine Strecksehne weniger als die übrigen, indem nur der *Extensor digitorum communis longus* ihr eine solche zusendet, der *Extensor communis brevis* aber nicht.

So allgemein diese Regel gilt, so gehört es doch zu den sehr gewöhnlichen, ja ich möchte sagen, constanten Vorkommnissen, dass andere Muskeln am Fussrücken es auf sich nehmen, diesen Abgang einer Strecksehne der kleinen Zehe mehr weniger genügend zu ersetzen.

Der *Peroneus brevis* und *Peroneus tertius* sind es, welche diesen Ersatz bewerkstelligen. Der *Peroneus brevis* unterlässt es in der Regel nicht, der kleinen Zehe diesen Dienst zu erweisen, während der *Peroneus tertius* sich ungleich seltener dazu bequemt [1]). Alle guten anatomischen Lehrbücher gedenken der feinen, fadenförmigen Sehnen, welche die genannten Muskeln (besonders ersterer) [2]) der Strecksehne der fünften Zehe zusenden. Sie erwähnen aber eines Umstandes nicht, welcher die accessorische Strecksehne aus dem *Peroneus brevis* (niemals aber jene aus dem *Peroneus tertius*) auszeichnet, und welcher so regelmässig an ihr Vorkommen gebunden ist, dass er mir der flüchtigen Erwähnung nicht unwerth scheint, welche ich ihm hier zu Theil werden lasse.

---

[1]) Die Erfahrungen unseres Secirsaales bestätigen es keineswegs, was Cruveilhier über die Häufigkeit des Ursprunges einer Strecksehne der kleinen Zehe aus dem *Peroneus tertius* angibt: *cette dernière portion du long Extenseur des doigts* (Peroneus tertius) *envoie presque toujours un tendon accessoire au cinquième orteil.* Traité d'anat. descriptive, 3. édit. Tome II. pag. 385.

[2]) Es ist eine wahre Seltenheit, dass eine Strecksehne der kleinen Zehe aus dem *Peroneus brevis* fehlt, obwohl sie nicht immer die Streckseite der Phalangen derselben erreicht, wie später gezeigt wird.

Der *Musculus peroneus tertius* inserirt sich mit einer zum Dreieck ausgebreiteten Sehne an die Basis des fünften Metatarsus. So lauten übereinstimmend die Angaben der Myologen, welche Kürze lieben. Ausführlichkeit pflegt noch hinzuzufügen: „zuweilen auch des vierten Metatarsus". Bequemt man sich, die Sache selbst nachzusehen, so findet man, dass die Insertion an der Basis des vierten Metatarsus eben so häufig vorkommt, als jene am fünften, und dass die Insertion an beiden Mittelfussknochen zugleich, der Befestigung an Einem derselben an Häufigkeit des Vorkommens nicht nachsteht.

In letzterem Falle stellt es sich zugleich heraus, dass jener Antheil der Peroneussehne, welcher an die Basis des fünften Metatarsus tritt, sich auf zweierlei Weisen verhalten kann. Er geht nämlich entweder direct zur genannten Basis, und verschmilzt zugleich mit dem *Ligamentum interbasicum dorsale* derselben, oder er inserirt sich an der Basis des vierten Metatarsus, und sendet nur die oberflächliche Lage seiner Fasern zur Basis des fünften Mittelfussknochens herüber, welche Lage dann das *Ligamentum interbasicum dorsale* bedeckt, und mit ihm durch festes Bindegewebe zusammenhängt.

Findet die Befestigung der Peroneussehne nur am vierten Metatarsus Statt, so ist das *Ligamentum interbasicum dorsale* zwischen vierten und fünften Mittelfussknochen ein vollkommen freiliegendes unbedecktes Band, dessen Selbstständigkeit und Unabhängigkeit von der Sehne des *Peroneus tertius* keinem Zweifel unterliegt [1]).

Untersucht man nun das Verhalten der vom *Peroneus brevis* für die kleine Zehe entsandten accessorischen Strecksehne [2]) zur Insertion der *Peroneus tertius* am fünften Metatarsus, oder zum *Ligamentum interbasicum dorsale* zwischen vierten und fünften Metatarsus, so zeigt es sich, dass die accessorische Strecksehne nie über den beiden genannten Gebilden verläuft, und nie unter denselben, sondern dass sie dieselben immer und ohne Ausnahme durchbohrt. Ist nur ein *Ligamentum interbasicum dorsale* vor-

---

[1]) Fig. 1, lit. *e*.

[2]) Der *Extensor carpi ulnaris* am Handrücken gibt seine Verwandtschaft mit dem *Peroneus brevis* des Fusses nur zuweilen durch eine fadenförmige Sehne zu erkennen, welche er der Strecksehne des kleinen Fingers (aus dem *Extensor proprius digiti minimi*) zuschickt.

handen, so dedublirt sich dasselbe, um zwischen seinen beiden Lagen die genannte Sehne durchpassiren zu lassen, während, wenn die Sehne des *Peroneus tertius* auch eine Insertion am fünften Metatarsus hat, entweder diese Insertion durchbohrt wird, oder die Verwachsung der Peroneussehne mit dem *Ligamentum interbasicum dorsale* sich so viel löst, um einen Canal zu bilden, durch welchen die accessorische Strecksehne der kleinen Zehe sich durchschiebt.

Beide Arten der Durchbohrung geben Veranlassung, dass die accessorische Strecksehne der kleinen Zehe während der Passage durch genanntes Band oder Sehne, an Dicke abnimmt, und an Breite gewinnt.

Schneidet man jenen Theil des Bandes oder der Sehne, welcher über der accessorischen Strecksehne lagert, in der Richtung dieser Sehne durch, so überzeugt man sich, dass der Canal, durch welchen die Sehne durchgefädelt ist, etwas mehr Breite hat als die Sehne selbst [1], und dass er von einer *Serosa* ausgekleidet wird, welche sich auch auf die Sehne herüberschlägt, indem man letztere nicht frei aus dem Canal herausheben kann.

Man rechne jedoch nicht darauf, diese *Serosa* immer in jener Form anzutreffen, welche unseren geläufigen Vorstellungen über die *Vaginae serosae tendinum* entspricht. An knochen- und muskelstarken Füssen wird dieses zwar gewöhnlich der Fall sein; — an anderen dagegen wird man überhaupt finden, dass für die accessorische Strecksehne keine besondere *Serosa* im Canal bereit gehalten ist, und nur ein sehr dehnbares, flaumiges und leicht verschiebbares Bindegewebe Canalwand und Sehne zusammenhält.

Ich habe seit vier Jahren alle Füsse, welche in meinen Secirsaal gebracht werden, auf das geschilderte Verhalten untersucht, oder durch geübte Schüler untersuchen lassen, und erinnere mich unter Hunderten von Fällen nur eines einzigen, wo die Synovialauskleidung des tendinösen Canals der accessorischen Strecksehne zu einem ovalen, bohnengrossen Säckchen erweitert gefunden wurde, welches eine gelatinöse, spisse, halbgestocktem Leime ähnliche Masse enthielt, wie man sie in den *Bursis mucosis* alter Leute nicht eben selten antrifft. Es versteht sich von selbst, dass die zwischen den zwei fibrösen,

[1]) Dadurch wird es der accessorischen Strecksehne der kleinen Zehe möglich, sich beim Heben des äussern Fussrandes etwas nach abwärts zu verschieben, und beim Senken desselben nach aufwärts zu weichen.

starken und unnachgiebigen Schichten des *Ligamentum interbasicum dorsale* eingezwängte Lage dieser Synovialscheide, der Entwickelung von Hygromen und Überbeinen nichts weniger als günstig ist. Eine Communication des Canals mit der Höhle der *Articulatio cuboideo-metatarsea* habe ich nie gesehen. Ich muss noch hinzufügen, dass, wenn die kleine Zehe einen eigenen kurzen Strecker erhält (ein Fall, welcher zu den grossen Seltenheiten gehört, da ich ihn nur einmal, im Wintersemester dieses Jahres, am rechten Fusse [1]) einer männlichen Leiche antraf), die Sehne dieses Muskels sich genau so zum *Ligamentum interbasicum dorsale* des vierten und fünften *Metatarsus* verhält, wie es von der accessorischen Strecksehne dieser Zehe aus dem *Peroneus brevis* so eben angeführt wurde. Dieser *Extensor digiti minimi proprius* darf nicht als eine Vermehrung des viersehnigen *Extensor digitorum communis brevis* auf fünf Endsehnen genommen werden, da sein Ursprung von jenem des *Extensor communis brevis* vollkommen isolirt war, und an einem flachen Höcker an der äussern Fläche des Fersenbeines haftete, welcher der Stelle des nicht ungewöhnlich vorkommenden *Processus inframalleolaris calcanei* [2]) entspricht. Auch schmiegte sich dieser *Extensor brevis* der kleinen Zehe nicht derart an den Aussenrand der *Extensor communis brevis* an, dass er mit ihm den Weg einwärts der Insertion der *Peroneus tertius* am *Metatarsus quartus* genommen hätte, sondern er verlief auswärts von dieser letztgenannten Insertion, so dass dieselbe den Antheil des *Extensor communis brevis*, welcher der vierten Zehe angehört, von unserem *Extensor digiti minimi proprius* trennte.

Was nun die Verwendung der aus der Sehne des *Peroneus brevis* stammenden accessorischen Strecksehne der kleinen Zehe betrifft, so kann diese eine dreifache sein.

1. Ist die accessorische Strecksehne von erheblicher Stärke, so schliesst sie sich immer auf dem Rücken der *Phalanx prima* der kleinen Zehe an den äussern Rand der vom *Extensor communis digitorum longus* der kleinen Zehe verliehenen Strecksehne an, und verschmilzt mit ihr noch vor der *Articulatio interphalangea prima*.

---

1) Fig. 2, lit *g*.

2) Über Trochlearfortsätze menschlicher Knochen, im 18. Bande der Denkschriften der kais. Akademie.

Zug an der Sehne des *Peroneus brevis* bewirkt dann immer eine Streckbewegung der kleinen Zehe.

2. Schwache, accessorische Strecksehnen können sich zwar auch wie die starken verhalten. Meistens jedoch erreichen sie die Rückenfläche der *Phalanx prima* nicht, sondern verlieren sich auf dem Periost des fünften Mittelfussknochens, oder häufiger

3. in der dünnen Aponeurose, welche die Dorsalfläche des *Interosseus dorsalis quartus* überzieht.

Combinationen von 1 mit 2 oder 3 kommen an sehr vielen Füssen vor. Ist mehr als eine accessorische Strecksehne vorhanden, so liegen sie beide in demselben Canal. Ich muss hinzusetzen, dass vollkommenes Fehlen der accessorischen Strecksehne aus dem *Peroneus brevis* zu den grössten Seltenheiten gehört. Nur die Leichtfertigkeit, mit welcher die Anatomie der Dorsalmuskel des Fusses in den Secirsälen abgefertigt wird, und die karge Aufmerksamkeit, welche einem so wenig versprechenden Gebiete der Myologie von Fachleuten zugewendet worden sein mag, kann es erklären, warum eine Einrichtung, welche ich zu den constanten zählen muss, so lange unbeachtet bleiben konnte.

Wer sich etwa die Mühe geben will, das hier Erzählte aus eigener Anschauung kennen zu lernen, wird nicht wenig Reiz darin finden, auf die Varianten der accessorischen Strecksehnen Rücksicht zu nehmen. Zwei der interessanteren will ich erwähnen. Die eine besteht darin, dass die sich schon in der Höhe des äussern Knöchels von der Sehne des *Peroneus brevis* ablösende accessorische Strecksehne, einen Fascikel an den hintern Rand des *Ligamentum interbasicum dorsale* treten lässt, welcher dem *Peroneus brevis* Einfluss auf die Spannung dieses Bandes sichert. Die zweite zeigt sich als misslungene Verwendung unserer Strecksehne, indem sie zwar in den für sie bestimmten, fibrösen Canal eintritt, aber unverrichteter Sache sich mit der Decke dieses Canals identificirt, und in ihr bogenförmig gegen die Basis des vierten Metatarsus ablenkt, um daselbst im Bogen in die Sehne des *Peroneus tertius* überzutreten, und somit eine Schlinge zu bilden, welche von beiden Sehnen aus gespannt und vorspringend gemacht werden kann [1]).

---

[1]) Eine bemerkenswerthe Anomalie der accessorischen Strecksehne bewahre ich aus früherer Zeit in meiner Sammlung auf. Die accessorische Strecksehne, welche sich

Häufig genug kommt es vor, dass auch von der Insertionsstelle der Sehne des *Peroneus tertius* eine accessorische Strecksehne für die kleine Zehe entspringt. Diese erreicht jedoch nur in seltenen Fällen die Dorsalfläche der ersten Phalanx, um sich als wohlberechtigte Strecksehne der kleinen Zehe mit dem *Tendo extensorius* aus dem *Extensor communis longus* zu vereinigen. Gewöhnlich verliert sie sich auf den Periost des vierten oder fünften Metatarsus, oder verwebt sich mit der Dorsalaponeurose des vierten *Interosseus externus.*

Wenn sich der *Peroneus tertius* an der Basis des vierten Mittelfussknochens ansetzt, wird, begreiflicher Weise das Fleisch des *Extensor communis digitorum brevis* mehr beengt, als bei der Insertion am letzten Metatarsus. Die Beengung des Raumes für den *Extensor communis brevis* wird an muskelstarken Füssen noch fühlbarer werden, und sich dadurch kund geben, dass der äussere Rand dieses Muskels durch die Insertion des *Peroneus tertius* wie eingebogen erscheint. Kommt dieses vor, so wird die Verkürzung des Fleisches des *Extensor brevis* mit nahmhafter Reibung desselben an der Sehne des *Peroneus tertius* verbunden sein müssen, und die Gegenwart eines Schleimbeutels wird zur Nothwendigkeit. Man wird desshalb an Füssen mit stark entwickelter Musculatur, eine *Bursa mucosa accidentalis* an genannter Stelle nicht leicht vermissen. Ich habe sie selbst zu einem dickwandigen, haselnussgrossen, mit colloider Masse gefüllten Ganglion aufgetrieben gesehen, und bewahre das Fussskelet des betreffenden Individuums in meiner Sammlung auf, weil durch langen Bestand des Ganglion, an der Dorsalfläche der Basis des vierten Metatarsus eine dem Volumen des Ganglion entsprechende Grube entstanden war.

---

aus der Sehne des *Peroneus brevis* schon in einiger Entfernung von deren Insertion am Höcker des fünften Metatarsus isolirt, hebt das *Ligamentum cuboideo-metatarseum* des fünften Metatarsus auf, und streicht so über die obere Wand des betreffenden Gelenkes weg, dass sie auf der *Synovialis* desselben unmittelbar aufruht. Hierauf betritt sie den Canal des *Ligamentum interbasicum dorsale,* um jenseits desselben sich an die Strecksehne der kleinen Zehe aus dem *Extensor communis longus* anzuschliessen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Seitenansicht des äussern Fussrandes.

a Strecksehne der kleinen Zehe, aus dem *Extensor communis digitorum longus;*

b Strecksehne der vierten Zehe, aus dem *Extensor communis digitorum brevis;*

c Sehne des *Peroneus tertius;*

d deren Insertion am vierten Metatarsus;

e *Ligamentum interbasicum dorsale* zwischen vierten und fünften Mittelfussknochen;

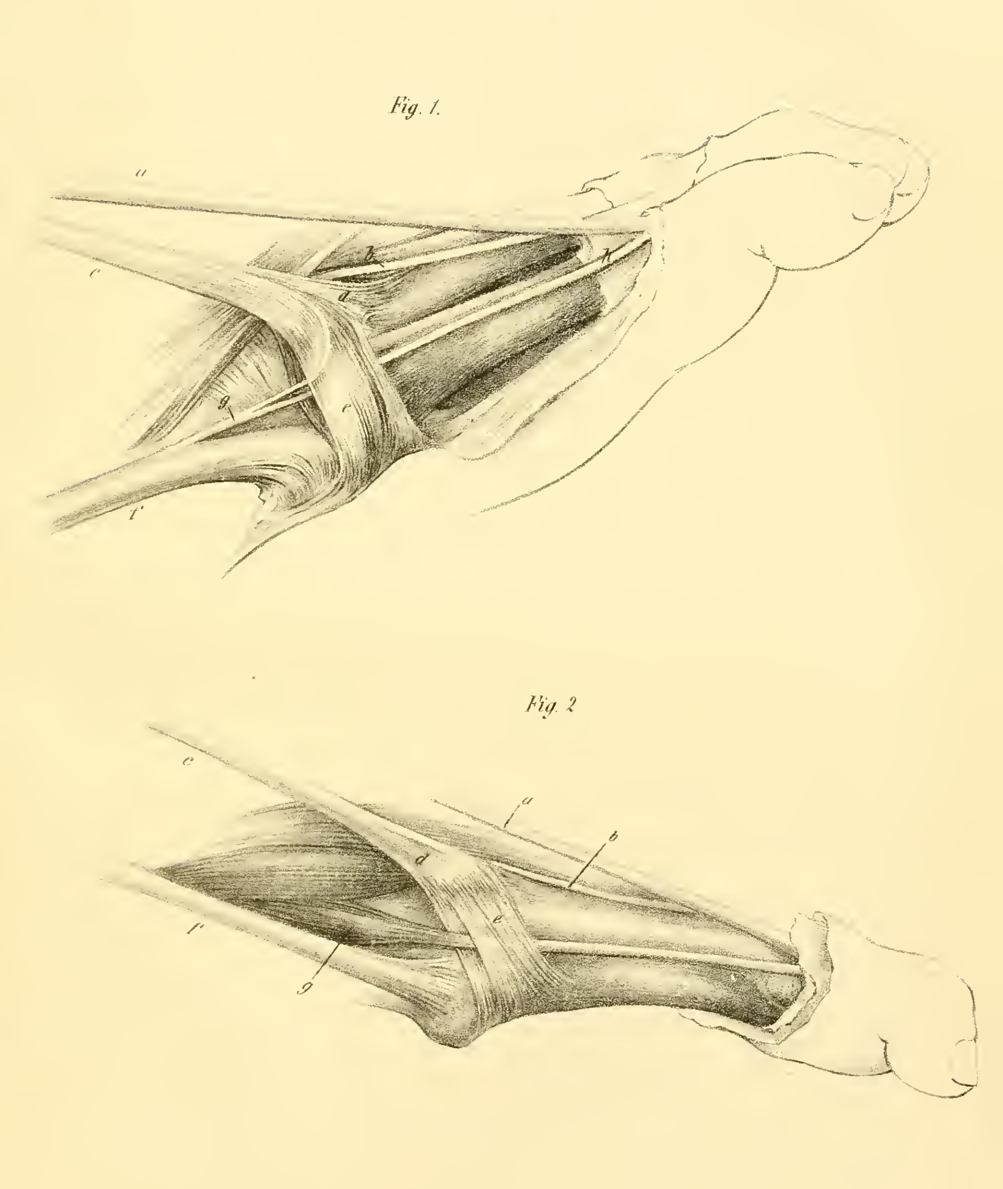
f Sehne des *Peroneus brevis;*

g accessorische Strecksehne der kleinen Zehe aus *f*. Sie spaltet sich, bevor sie das Band *e* durchbohrt, in zwei Sehnen, deren untere allein bei *h* auf den Rücken der kleinen Zehe gelangt, während die obere in der Substanz des Bandes sich bogenförmig nach innen und oben krümmt, um in die Sehne des *Peroneus tertius* zurückzulaufen.

Fig. 2. Seitenansicht des äussern Fussrandes.

a, b, c, d, e und *f,* wie in Fig. 1.

g *Extensor digiti minimi proprius,* welcher durch die Insertion des *Peroneus tertius* am vierten Metatarsus, vom *Extensor communis brevis* getrennt ist, das *Ligamentum interbasicum e* mit seiner Sehne durchbohrt, und auf der ersten Phalanx mit der Strecksehne der kleinen Zehe aus dem *Extensor communis longus* verschmilzt.


Fig. 1.
a
b
c
d
e
f
g
h
Fig. 2
a
b
c
d
e
f
g

A. Stromeyer's Analyse des Minerals Szajbelyit.

Von **Karl F. Peters.**

Gleichwie es viele Mineralien (Mineralspecies) gibt, die durch ausgezeichnete Krystallreihen, durch ihre merkwürdigen optischen, magnetischen oder pyroelektrischen Eigenschaften für die Krystallphysik von hoher Wichtigkeit sind, ohne dass sie durch ihren Massen-antheil an der Bildung von Felsarten oder durch nahe genetische Beziehungen zu ihrer Umgebung das Interesse der Geologen auf sich gezogen hätten, so gibt es hinwieder auch eine Anzahl von Mineralien, die nur in letzterer Beziehung bedeutungsvoll sind oder es zu werden versprechen.

Ohne genauere Kenntniss von ihrer Krystallform, ja selbst ohne Aussicht auf eine künftige Erforschung ihres Baues im physikalischen Sinne, halten wir sie als Mineralspecies fest, sobald ihr chemischer Bestand constatirt ist und eine lithologische Bedeutung — wäre es gleich nur an einem einzgen Punkte der Erde — ihnen zuerkann werden muss.

Ein solches Mineral ist das wasserhaltige Magnesiaborat, welches ich unter den Mineralien von Rézbánya (1861, XLIV, S. 143) beschrieben und Szajbelyit genannt habe.

Aus mikroskopischen Nadeln bestehend, die um sehr kleine wasserhelle Körnchen angeordnet sind und sich mit letzteren zu sphäroidalen, allenthalben im Gesteine sichtbaren Massen gruppiren, bildet es einen wesentlichen Gemengtheil eines jener merkwürdigen körnigen Kalksteine, die im Bereiche der Erzstöcke von Rézbánya zum Theil im Contact mit syenitähnlichen und mit grünsteinartigent Eruptivmassen (Grünsteintrachyt v. Richthofen), zum Theil ferne von solchen aus der Umwandlung von Jura- und Neocomkalksteinen hervorgegangen sind.

Grobkörnige Kalksteine mit Silicateinschlüssen, namentlich Granatgesteine, wie z. B. das Gemenge von Granat, Wollastonit und

blaulichem Calcit, welches bei Csiklowa im Banat unter denselben Verhältnissen vorkommt, sind die gewöhnlichen Contactgebilde der „Kalkzonen" [1]). Innige Gemenge von körnigem Calcit mit mikrokrystallinischen Hydrosilicaten, deren ich eines als typisches Mineral unter dem Namen Biharit beschrieben habe (S. 132) und der Kalkstein, welcher den Szajbelyit enthält, zeigen sich nur an einzelnen Stellen und wohl nur in bestimmten Teufen. Die biharit-führenden Massen erhielt ich aus den älteren (nicht mehr im Betrieb stehenden) Gruben des Werksthales. Das letzterwähnte Gestein wurde von Szajbélyi im selben Thale am Tage gesammelt und wird sich vielleicht bei einer genauen Untersuchung der Gehänge anstehend finden lassen, da ja sein Aussehen charakteristisch genug ist.

Den merkwürdigen Inhalt desselben nicht ahnend, achtete ich bei meinen im August 1858 rasch gemachten Gängen durch das Werksthal nicht sonderlich auf die einzelnen Abänderungen der körnigen Kalksteine, welche, von zahlreichen Stöcken jener Grünsteine durchsetzt, die dicht bewaldeten Gehänge bilden. Verlässliche Angaben über das Vorkommen des boratführenden Gesteines sind mir seither noch nicht gemacht worden. Ich kann also über die Beziehungen desselben zur Gebirgsmasse im Grossen nichts Neues zu dem in meiner Abhandlung mitgetheilten hinzufügen. Wohl aber hat unsere Kenntniss von der Natur des Szajbelyit als selbstständiges Mineral einen wesentlichen Fortschritt gemacht. Seine quantitative Zusammensetzung ist ermittelt worden.

Herr A. Stromeyer in Hannover hat dasselbe der Analyse unterzogen und mich durch die freundliche Vermittlung des Herrn Dr. H. Guthe ermächtigt, der hochgeehrten Classe das Resultat seiner Untersuchung vorzulegen.

„Der Kalkstein, worin das Mineral vorkommt, wurde mit schwacher Salpetersäure in der Kälte behandelt. Dabei wurden ausser dem krystallinischen Pulver noch rundliche Körner von der Grösse einer Linse erhalten, aussen weiss, inwendig gelblich, durchscheinend, hart zwischen Kalkspath und Flussspath. Ich erhielt 16·6 Pct. des Kalksteines an Krystallnadeln, welche durch Abschlemmen von dem

---

[1]) In den „Eisenzonen" herrschen Gemenge von Magneteisen und Pyrit mit serpentinartigen und chloritischen Mineralien (vgl. l. c. S. 93, 118, 137 und die Tabelle zu S. 173).

körnigen Rückstande getrennt wurden und in grösseren Mengen, getrocknet im durchfallenden Lichte einen gelblichen Farbenton zeigen, 14·8 an Körnern [1]).

Specifisches Gewicht der Nadeln 2·7, der Körner 3·0.

Beide enthielten Borsäure, Talkerde, Eisenoxyd, Wasser, Chlor, Spuren von Mangan. Natron war dagegen nicht zu finden.

Lufttrocken verloren beide bei 100 Grad nicht mehr an Gewicht.

I Die Nadeln bestanden aus

Borsäure	36·66 [2])
Talkerde	52·49
Eisenoxyd	1·66
Wasser	6·99
Chlor	0·49
Quarz	0·20
Spuren von Kohle und Manganoxyd.	98·49

[1]) Körner von so bedeutender Grösse waren in der von mir qualitativ untersuchten Probe nicht enthalten, offenbar desshalb nicht, weil in derselben die Krystallbildung und mit ihr zugleich der kohlensaure Kalk weiter in's Innere der sphäroidischen Boratmassen eingedrungen war. Seither habe ich sie an mehreren Handstücken so vorgefunden, wie Herr Stromeyer sie beschreibt und mich auf das Genaueste davon überzeugt, dass sie die Centralmassen der grösseren Sphäroide bilden.

Dünne Schliffe durch die Mitte solcher Körner gemacht, sind genugsam durchscheinend, um unter dem Mikroskope untersucht zu werden. Aus der hornartig gelblichen Masse entwickeln sich sowohl gegen die Peripherie als auch stellenweise im Innern verworrene und radialstrahlige Partien des krystallisirten Minerals, die sich als weissliche Trübungen schon dem unbewaffnetem Auge kenntlich machen. Betupft man die Schliffläche mit verdünnter Salpetersäure, so entwickeln sich einige wenige Gasbläschen und die Trübung verschwindet. Zugleich lösen sich die Bündel in einzelne Nadeln, Nadelbüschel und wasserhelle Körnchen auf, ganz so wie ich sie (l. c. S. 144) beschrieben habe. Die gelbliche Grundmasse wird durch die Säure nicht wesentlich verändert, doch wird auch in ihr ein filzartiges Gewebe von krystallinischen Elementen mit vielen wasserhellen Körnchen sichtbar. Dass letztere nicht amorph sind, sondern das Licht deutlich doppelt brechen, habe ich schon (a. c.) angegeben.

Die Körner sind also, je grösser, um so mehr durchdrungen von Nadeln und nur die wasserhellen Körnchen sind etwas substantiell von Letzteren verschieden. Da jedoch eine Scheidung der Körnchen von dem Nadelfilz, welcher ihnen selber anhaftet und der mit ihnen zusammen als dichtes Gewebe und mit einer relativ viel grösseren Menge der körnigen Substanz die grösseren Körner (Centralmassen) bildet, ganz unmöglich ist, so hat Herr Stromeyer sehr wohl daran gethan, die linsengrossen Körner zu untersuchen. Die Härte der Körner, welche Stromeyer zwischen 3 und 4 schätzt, ist sehr veränderlich und hat, wie aus dem Gesagten hervorgeht, keine mineralogische Bedeutung.

[2]) Als Borfluorkalium bestimmt.

Wird das Chlor als Chlormagnesium, das Eisenoxyd als Brauneisenstein, $2Fe^2 O^3, 3HO$, was ja das häufigste Eisenoxydhydrat ist, angenommen, so berechnet sich:

Borsäure	36·66
Talkerde	52·24
Wasser	6·70
	95·60
$2Fe^2 O^3, 3HO$	1·95
Chlormagnesium	0·64
Quarz	0·20
	98·39

Lässt man die letzten drei Bestandtheile als unwesentlich weg, so hat man für das Borat:

Borsäure	38·35
Talkerde	54·65
Wasser	7·00
	100·00

Dies entspricht der Formel I:

$3(5MgO, 2BO^3) + 4HO$, welche verlangt:

Borsäure	38·33
Talkerde	55·06
Wasser	6·61
	100·00

II. Die grösseren Körner, welche mittelst der Pincette ausgesucht und durch Reiben in einem Tuche von den noch anhängenden Nadeln so viel als thunlich befreit wurden, bestanden aus

Borsäure	34·60
Talkerde	49·44
Eisenoxyd	3·20
Wasser	12·37
Chlor	0·20
	99·81

oder berechnet wie I:

Borsäure	34·60
Talkerde	49·33
Wasser	11·83
	95·76
$2Fe^2O^3, 3HO$	3·47
Chlormagnesium	0·29
	99·52

Mit Hinweglassung der beiden Letzten erhält man für das Borat:

Borsäure	36·13
Talkerde	51·52
Wasser	12·35
	100·00

Dies entspricht der Formel II:

3 (5 MgO, $2BO^3$) + 8 HO, welche erfordert:

Borsäure	35·95
Talkerde	51·65
Wasser	12·40
	100·00

Die beiden Borate enthalten also dasselbe Verhältniss zwischen Borsäure und Talkerde, die Körner aber doppelt so viel Wasser wie die Nadeln."

Einige Bemerkungen übergehend, welche Herr Stromeyer hinsichtlich der technischen Verwerthung des Gesteines an seine Analysen knüpft, will ich hier nur die nächstliegenden mineralogischen Folgerungen daraus ziehen [1]).

Die Auffassung des Eisenoxydgehaltes der I. Portion (der Krystallnadeln, die sich von den Körnchen vollkommen wegschlemmen lassen) als 2 Fe^2O^3, 3 HO scheint mir vollberechtigt, da ja Spuren von einer braunen Substanz schon für das freie Auge sichtbar im Bereiche der Krystallnadeln vorkommen. Sie bilden zusammen mit stellenweise zahlreichen, stellenweise ganz fehlenden Kohlenpartikeln jene dunklen Ringe, deren morphologische und qualitativ chemische Natur ich (l. c. S. 143 und 146) beschrieben habe. Der Fehler, der durch ihre Anwesenheit in dem körnigen Rückstande bei der Bestimmung des Antheils von Körnern an der Zusammensetzung des Gesteins (14·8 Pct.) entstand, ist sehr gering, denn die wirkliche Masse der Brauneisentheilchen und der kohligen Substanz verschwindet, unter der Loupe betrachtet, gegenüber der Masse der Körner und Körnchen.

---

[1]) Bei einem Gehalte von 11 Pct. Borsäure hält Herr Stromeyer die Ausbringung des Borats für lohnend, wenn Salzsäure zu sehr billigen Preisen nach Rézbánya geschafft werden könnte, oder aber, wenn man die Umsetzung desselben in NaO BO^3 durch Glühen mit 20—30 Pct. Soda und hierauf die Erzeugung von Borax selber an Ort und Stelle ausführte. Vor einer weiteren Erörterung der technischen Frage müsste selbstverständlich nachgewiesen werden, dass das Gestein in genügender Menge vorkommt, und dass es durch Tagbrüche oder durch leichte Grubenarbeit gewonnen werden kann.

Was die Analyse von Eisenoxyd in den abgeschlemmten Krystallnadeln nachwies, muss wohl als Einschluss und als Färbemitte aufgefasst werden. — Die Spuren von Kohle ergeben sich daraus, dass die feinsten Theilchen dieser interessanten Verunreinigung beim Schlemmen mit den Nadeln fortgehen. Im körnigen Rückstande fand ich einzelne Kohlentrümmchen von $^1/_{20}$—$^1/_4$ Millim. im Durchmesser.

Was den höheren Gehalt an Eisenoxyd in den grossen Körnern, also in den eigentlichen Centralmassen der Sphäroide, betrifft, so dürfte er dahin zu erklären sein, dass eine Eisenverbindung gleich ursprünglich mit der borsauren Magnesia in Zusammenhang stand, dass sie sich in der nächsten Umgebung der Nadelaggregate und in den Nadeln selber als Limonit abschied, in den Körnern dagegen eingeschlossen blieb, — ob als Limonit, ist freilich zweifelhaft, doch der gelblichen Farbe wegen nicht unwahrscheinlich.

Die geringe Menge Kieselsäure in I drückt den ganzen Quarzgehalt des Kalksteines aus, der sich in so fein vertheiltem Zustande darin befindet, dass er mir bei der mikroskopischen Untersuchung zahlreicher Gesteinsproben entgehen konnte. Er gesellt sich bei der Aufbereitung des Materials natürlich zu den Krystallnadeln, obgleich er sich im Gesteine zunächst an den Kernmassen befindet und an nicht geätzten Schliffen des Gesteins ein Abreiben der härteprüfenden Stahlnadel bedingt. In Betreff des vermeintlichen Natrongehaltes bin ich in sehr willkommener Weise eines Irrthumes überwi sen, der durch das Zusammentreffen einer stark gelben Färbung der Weingeistflamme vor und nach der Erscheinung des Grün bei der Voruntersuchung mit dem später zu wiederholten Malen beobachteten äusserst grellen Natronspectrum und durch eine vorschnelle Verknüpfung dieses Augenscheines mit dem Chlorgehalt des Minerals entstanden war.

Die sehr ungleichen Mengen von Chlormagnesium in I und II dürfen vor der Hand ausser Acht bleiben, sowie denn der Chlorverbindung auch im Stassfurthit (Stromeyer, in Liebig und Kopp, Jahresb. 1859, 816) und in der Gruppe des Boronatrocalcit ein wesentlicher Einfluss auf die Constitution des borsauren Salzes nicht zuerkannt wird.

Überraschend ist der höhere Wassergehalt in den Körnern als in den Nadeln. Ich hätte in Anbetracht der bekannten Umwand-

lung des Boracits (der Parasitbildung O. Volger's) das Gegentheil erwartet. Doch deuten ja mancherlei, auch einige von mir selber erwähnte Umstände (l. c. S. 136) darauf hin, wie wenig berechtigt die Annahme einer allgemeinen Heranbildung der wasserhaltigen Mineralien aus wasserfreien sei. Darauf, dass die Wassermengen in beiden Modificationen des besprochenen Borats sich nahezu verhalten wie 1 : 2, will ich keinen allzu hohen Werth legen, so wie ich überhaupt in der quantitativen Zusammensetzung der grossen Körner nur das überaus starke Vorwalten einer dichten, durch die nachmalige Bildung der Nadeln in viele wasserhelle Körnchen zerlegten Grundmasse gegenüber den frei ausgebildeten Nadeln erblicken kann.

Die Analyse I nach Abzug der Stoffe, welche den Nadeln in ihrem gegenwärtigen Bestande fremd oder nur accessorisch mit ihnen verbunden sind, und die daraus abgeleitete Formel drücken die stoffliche Zusammensetzung des Minerals aus, auf welches sich der Name Szajbelyit bezieht. Die Analyse II deutet dagegen die frühere Entwickelungsstufe desselben an, die uns vermöge einer (geologischen) Unterbrechung des Bildungsprocesses erhalten blieb [1]).

Als Mineralspecies darf sich der Szajbelyit dem Stassfurthit G. Rose anreihen, so dass beide in einer nicht allzu stark theoretisch gemodelten Anordnung der Borate bis auf weiteres ihren gleichberechtigten Platz im Gefolge des Boracits finden werden. So sind nach ihrem chemischen und physikalischen Bestande einander nebengeordnete Gegensätze, der Stassfurthit ein $^4/_3$ Borat wie der Boracit selber, der Szajbelyit ein basisches Salz.

Was jedoch die genetischen Beziehungen des Letzteren zum Boracit betrifft, so glaube ich in meinen vor zwei Jahren ausgesprochenen Vermuthungen (S. 147 u. f.) zu weit gegangen zu sein. Der höhere Wassergehalt der Centralmassen, der doch nur den durchsichtigen Körnchen zugeschrieben werden kann, spricht entschieden gegen einen der Parasitbildung verwandten Vorgang.

---

[1]) Verweisend auf meine Anmerkung S. 3, will ich noch des interessanten Umstandes gedenken, dass auch in der filzigen Textur der Grundmasse einzelne sehr kleine Kohlentheilchen eingeschlossen sind. Spuren von Kohlensäure herrührend von dem im Innern der grossen Körner noch enthaltenen Carbonspath (Calcit ?) dürften in der Analyse II ausser Acht geblieben sein.

Ich bezweifle keinen Augenblick, dass nicht nur genauere Untersuchungen über die Banater Minerallagerstätten, sondern auch neue Beobachtungen über manche in mineralogischer Beziehung unscheinbare (und desshalb von den Sammlern vernachlässigte) Contactgesteine der älteren classischen Localitäten (wie z. B. Monzonistock, Auerbach a. d. Bergstrasse, Rothau u. s. w.) zur Entdeckung ähnlicher die Magnesiasilicate örtlich ersetzender Borate führen werden. Der Boracit dürfte dann nur den geologisch mit ihm verbundenen Stassfurthit bei sich behalten, der Szajbelyit dagegen würde mit den anderen Contactboraten gleicher Position eine selbstständige Gruppe bilden.

Allerdings ergibt sich aus dergleichen mikroskopischen Einschlussmineralien eine nicht geringe Verlegenheit für die Systematik, insofern sie mehr sein will als eine blosse Buchführung über die in der Natur vorkommenden selbstständigen Mineralien.

Obwohl Mineralgebilde wie der Szajbelyit nur als feine Pulvermassen in Fläschchen aufbewahrt und nur unter bedeutenden Vergrösserungen zur Ansicht gebracht werden können, nicht zu gedenken der Unmöglichkeit ihre Härte als mineralogische Eigenschaft zu bestimmen, so haben sie doch gegenüber der Systematik dasselbe Recht wie der aus seinem Kalksteinbett durch Säuren blossgelegte Gehlenit, wie manche gesteinsbildende Varietäten des Pyroxens, des Amphibols und andere als trefflich anerkannte Mineralspecies. Geben wir selbst zu, dass solche Einschlussmineralien, zufällig gefunden, für die Systematik nicht nur lästig, sondern ganz unannehmbar wären, so müssen wir doch anerkennen, dass sie, gesucht und gefunden, eine nicht geringe Bedeutung für die chemische Geologie, also auch für die Mineralogie erlangen können.

Eine neue Analyse des Szajbelyit wird so eben in Bunsen's Laboratorium vorgenommen und wahrscheinlich zum Ausgangspunkt einer grösseren Untersuchung über den Borsäuregehalt von analogen Gesteinen werden. Ich selber werde demnächst einige Versuche zur Ermittlung des Vorganges bei der Bildung des Szajbelyits und verwandter borsaurer Salze anstellen, so weit dies unter mässiger Wasserdampfspannung und in kleinen Dimensionen geschehen kann.

